

DEMTAŞ Giresun Bulancak Projesi'ne ait Jeolojik Uzaktan Algılama ve Fotojeoloji Raporu

Cengiz DOĞANGÖNÜL

Jeolog, Jeolojik Uzaktan Algılama ve Fotojeoloji Uzmanı

Kasım 2023

1. Çalışmanın Konusu :

Bu çalışma ile; Giresun ili, Bulancak ilçesi sınırları içinde kalan ve yaklaşık 4702.5 hektarlık bir alan içerisinde yayılım gösteren 4 adet ruhsat alanı ve yakın çevresindeki potansiyel metalik cevherleşme varlığının ve yayılımının jeolojik uzaktan algılama ve fotojeolojik yöntemler ile ortaya konması ve haritalanması amaçlanmıştır.

2. Çalışmanın Süresi :

11 Eylül 2023 tarihinde başlayan proje, 10 kasım 2023 tarihinde tamamlanarak, raporu hazırlanmış ve 15 kasım 2023 tarihinde dijital rapor ve haritalar şeklinde dijital ortamda teslim edilmiştir.

3. Çalışma Alanı :

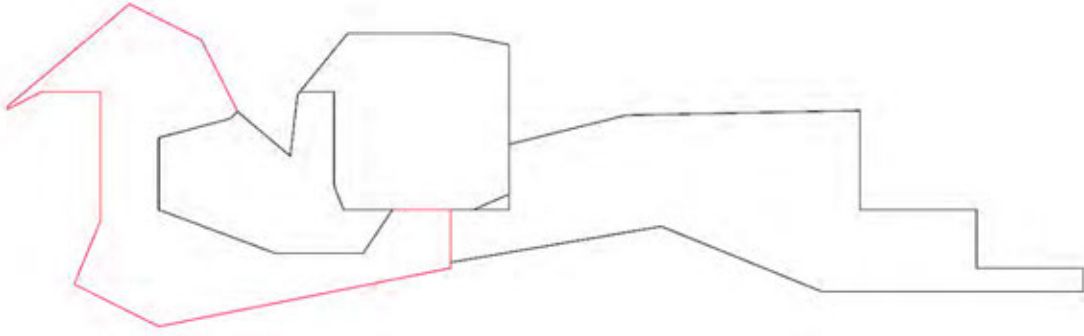
Çalışma alanı, ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesi, sahil yöresinde yer almaktadır.



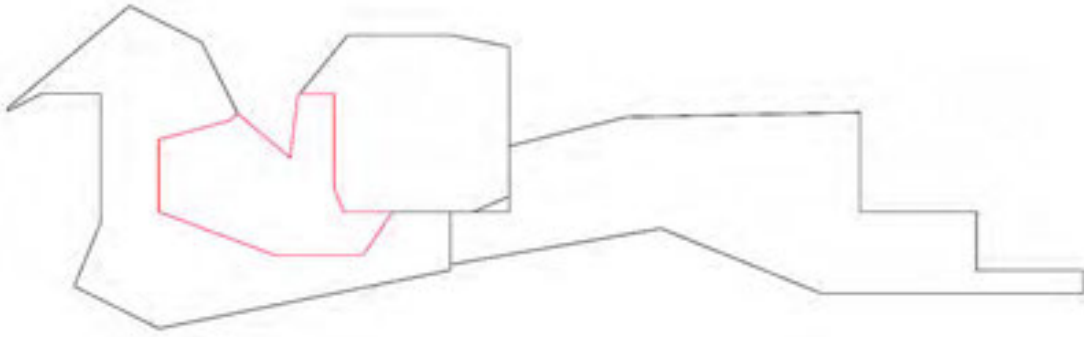
Resim 1. Çalışma alanının Türkiye üzerindeki yeri ve konumu

4. Ruhsatlar :

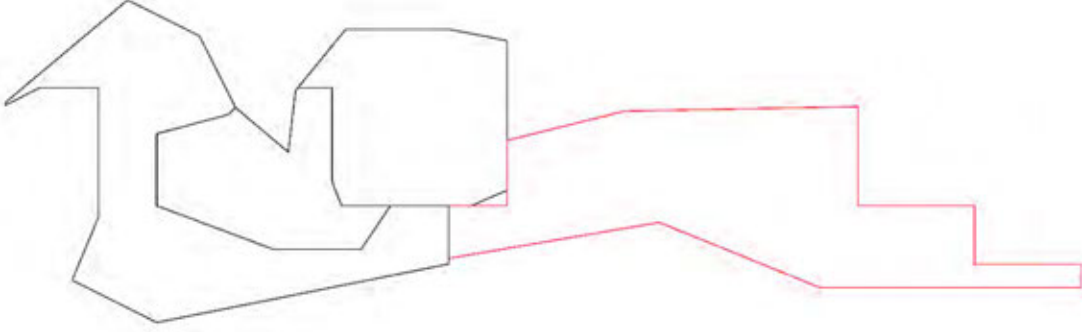
Toplamda 4 adet ruhsat olup, birbiri ile bitişik konumdadır. Doğu – batı yönünde 18.5 km, kuzey – güney yönünde ise 5.6 km’lik bir yayılım göstermektedir. İçindeki yerleşim birimine göre adlandırılan ruhsatlar sırası ile Aydındere, Aytaç, Derecikalan ve Kirazören ruhsatları olarak isimlendirilmiştir.



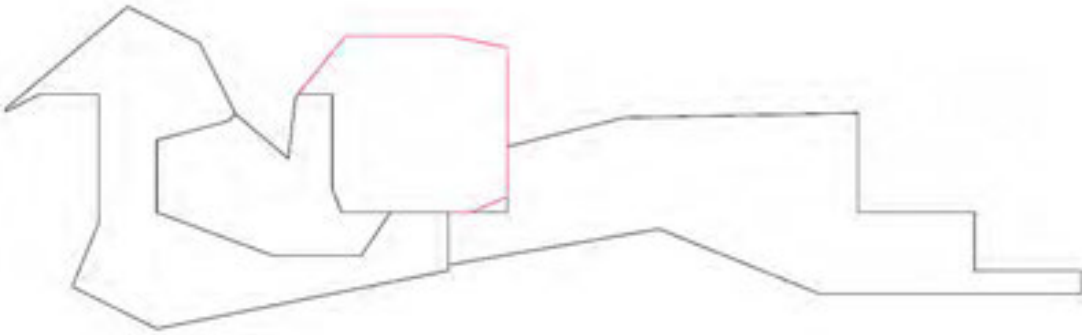
Resim 2. Aydindere ruhsatı



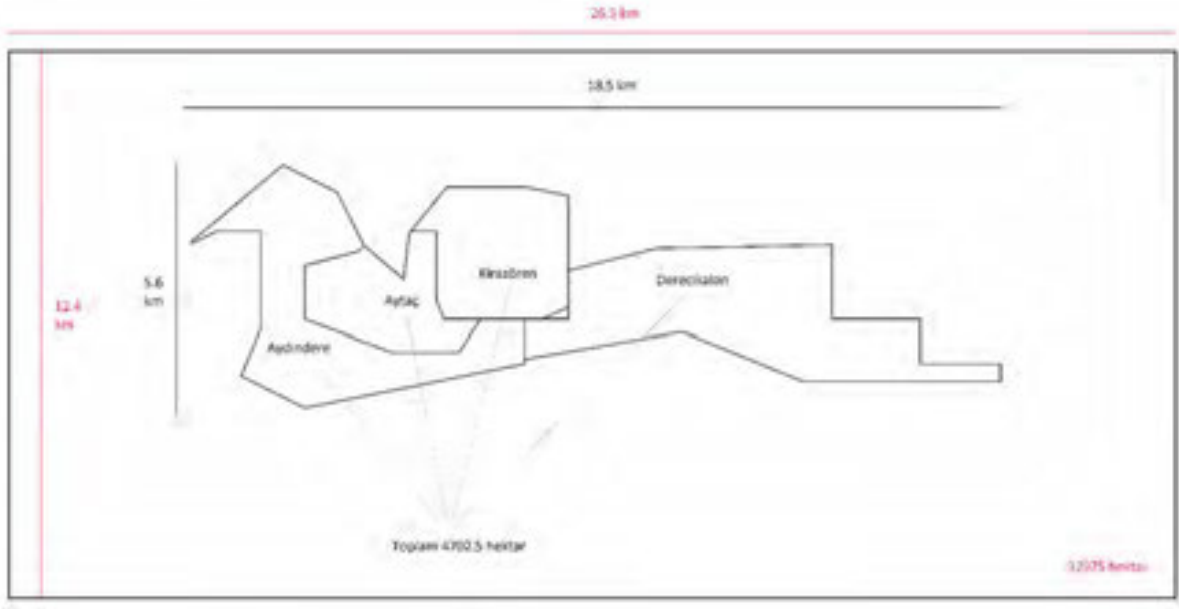
Resim 3. Aytaç ruhsatı



Resim 4. Derecikalan ruhsatı

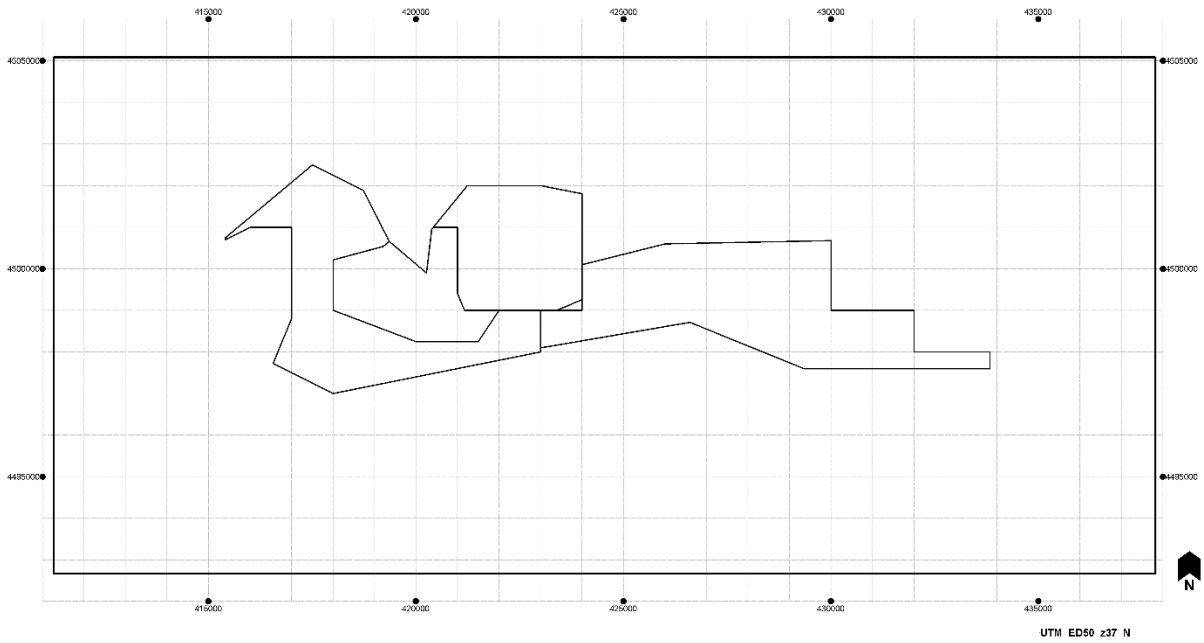


Resim 5. Kirazören ruhsatı



Resim 6. Ruhsatlar ile birlikte çalışılan toplam alan

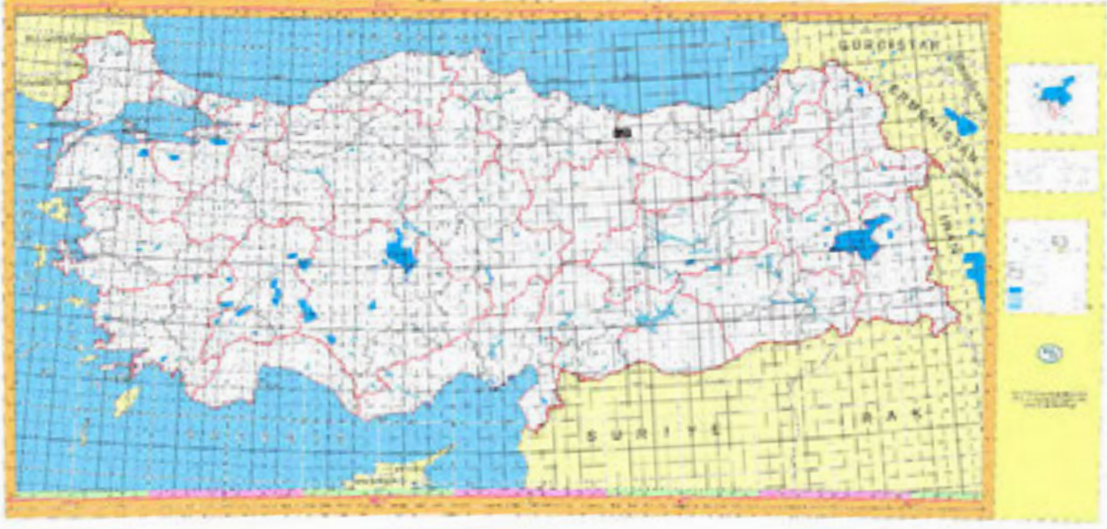
Toplam 4 adet ruhsatın yayılım gösterdiği alan, 18.5 x 5.6 k'lık bir uzanımda 4702.5 hektar dır. Ancak, toplamda 26.5 km x 12.4 km'lik bir uzanımda 32975 hektarlık bir alan çalışma alanı olarak belirlenmiş ve çalışılmıştır. Toplamda ruhsat alanlarının 7 katı bir alan incelenmiş ve çalışılmıştır.



Resim 7. Ruhsatlar ile birlikte çalışılan toplam alana ait koordinat bilgileri

5. Harita Projeksiyonu :

Ulusal sisteme bağılı olarak, UTM ED50 z37 N projeksiyonu kullanılarak ilgili görüntüleme ve haritalamalar yapılmıştır.



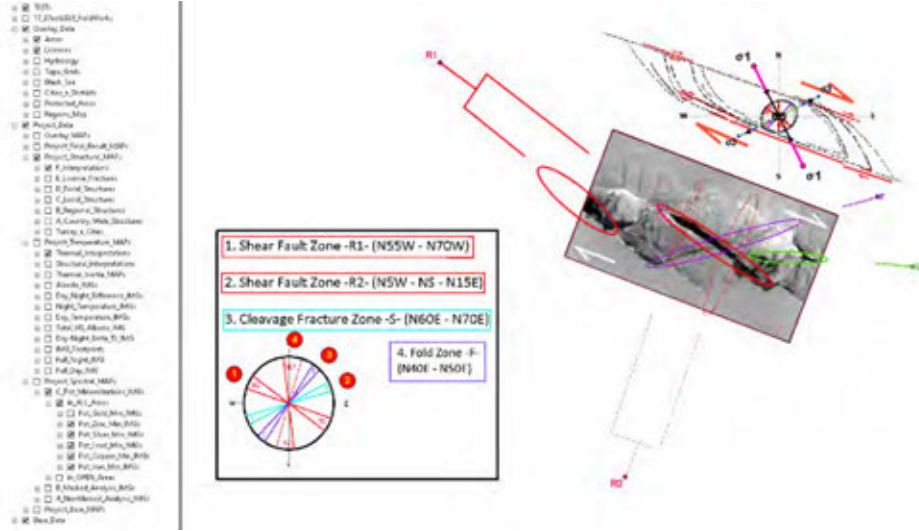
Resim 8. UTM ED50 projeksiyonu ve UTM zonları

6. Çalışma Yöntemi :

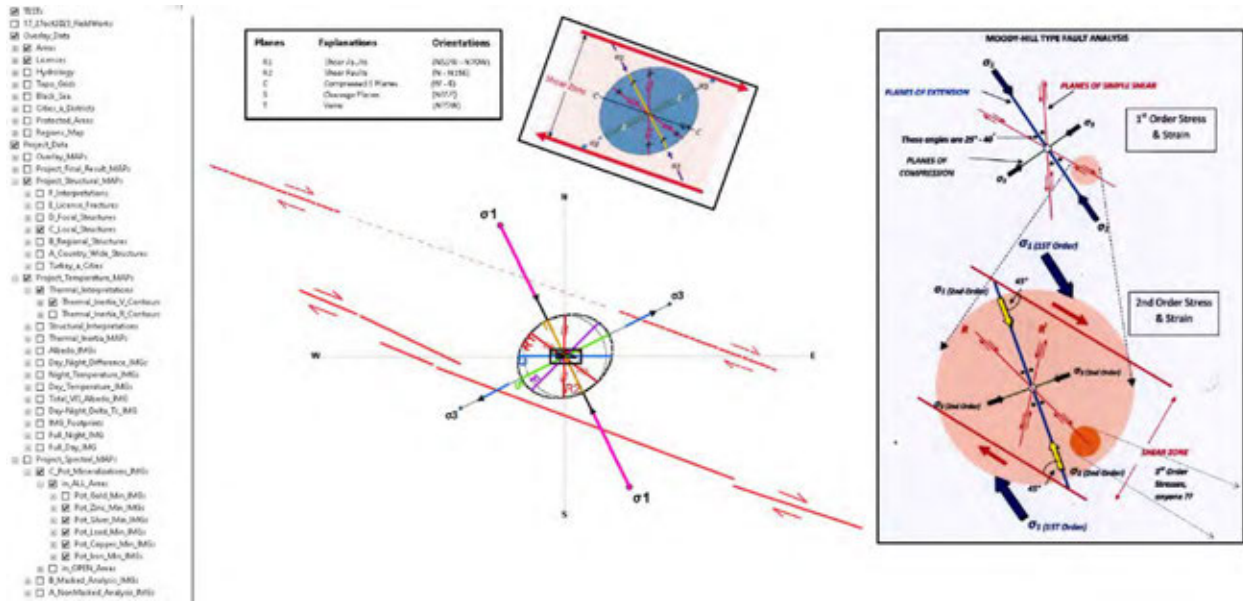
Bu çalışmada, aşağıda başlıklar halinde sıralanan bir çalışma sistematığı izlenmiştir.

- Ruhsat alanı ve yakın çevresi için mevcut altlık verilerin temini ve CBS veritabanının oluşturulması,
- Ruhsat alanı ve yakın çevresini kapsayan alan için bitki örtüsünün analizi
- Ruhsat alanı ve yakın çevresi için jeolojik bilgilerin yorumlanması,
- Ruhsat alanı ve yakın çevresi için uydu görüntülerinden (mono ve stereo) fotojeolojik yöntemler ile yapısal jeolojik detayların çıkarılması,
- Ruhsat alanı ve yakın çevresi için uydu görüntülerinden gündüz ve gece sıcaklıklarından, spektral yöntemler ile sıcaklık duyarlılığı detaylarının çıkarılması,
- Ruhsat alanı ve yakın çevresi için uydu görüntülerinden VNIR – SWIR ve TIR bantlarından, spektral yöntemler ile spektral jeolojik detayların çıkarılması,
- Elde edilen tüm verilerin CBS sistemine entegre edilerek, birlikte bir bütün olarak yorumlanması,

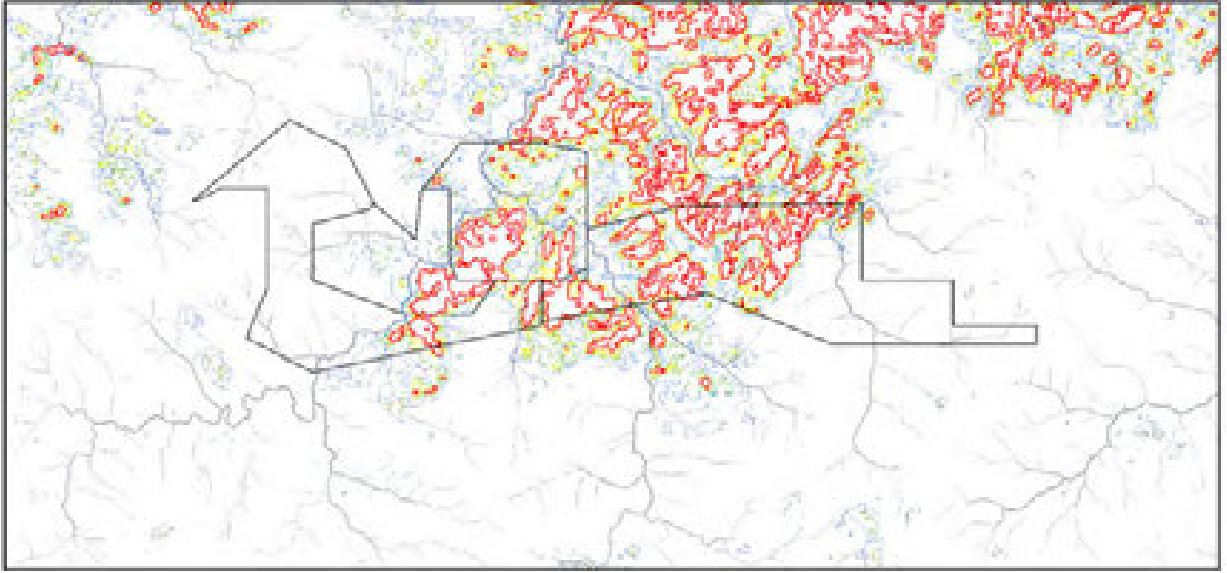
- Elde edilen bulguların sahada yerinde incelenmesi ve numunelerin alınması ve sonuç olarak, raporun yazılması şeklindedir.



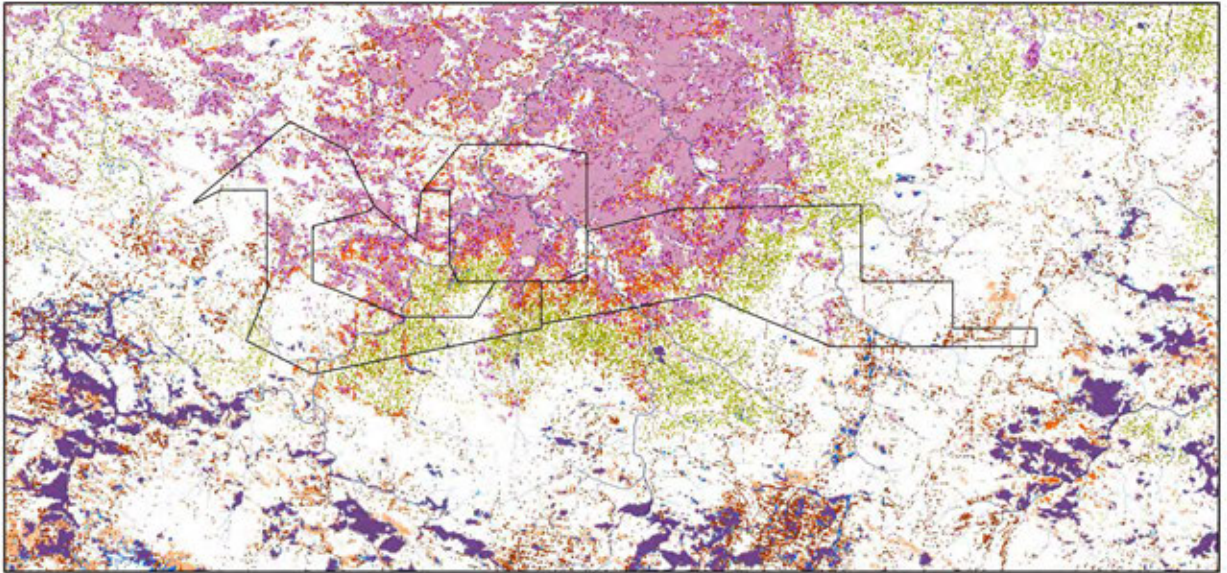
Resim 9. CBS sistemi, veritabanı ve yapısal jeolojik unsurların gösterimi



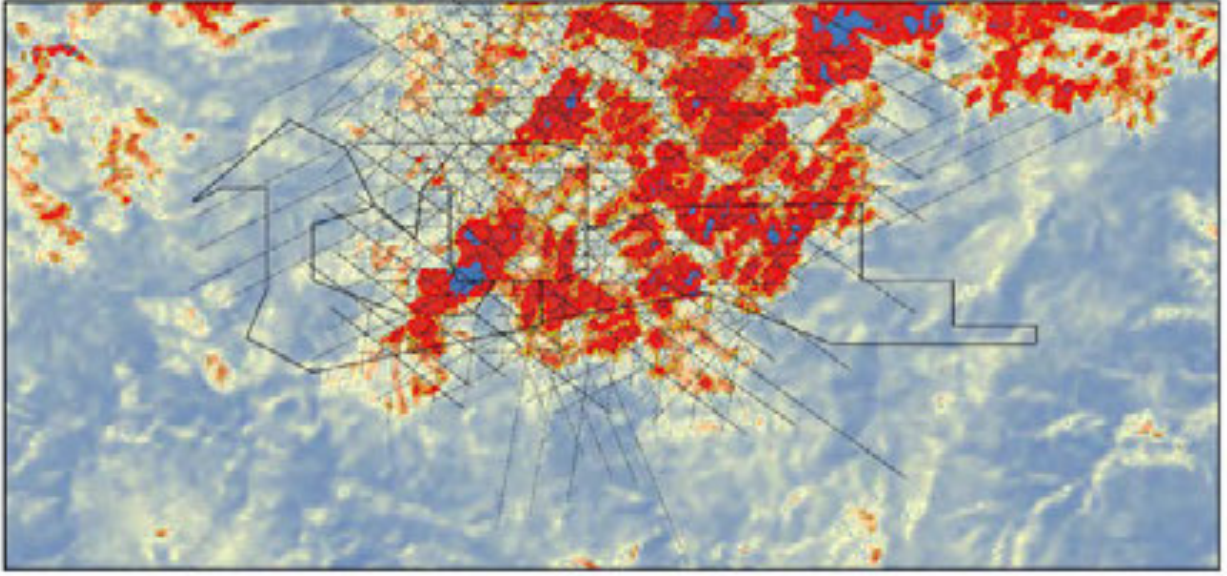
Resim 10. CBS sistemi, veritabanı ve yapısal jeolojik unsurların gösterimi



Resim 11. CBS sistemi, veritabanı ve termal anomali gösterimi



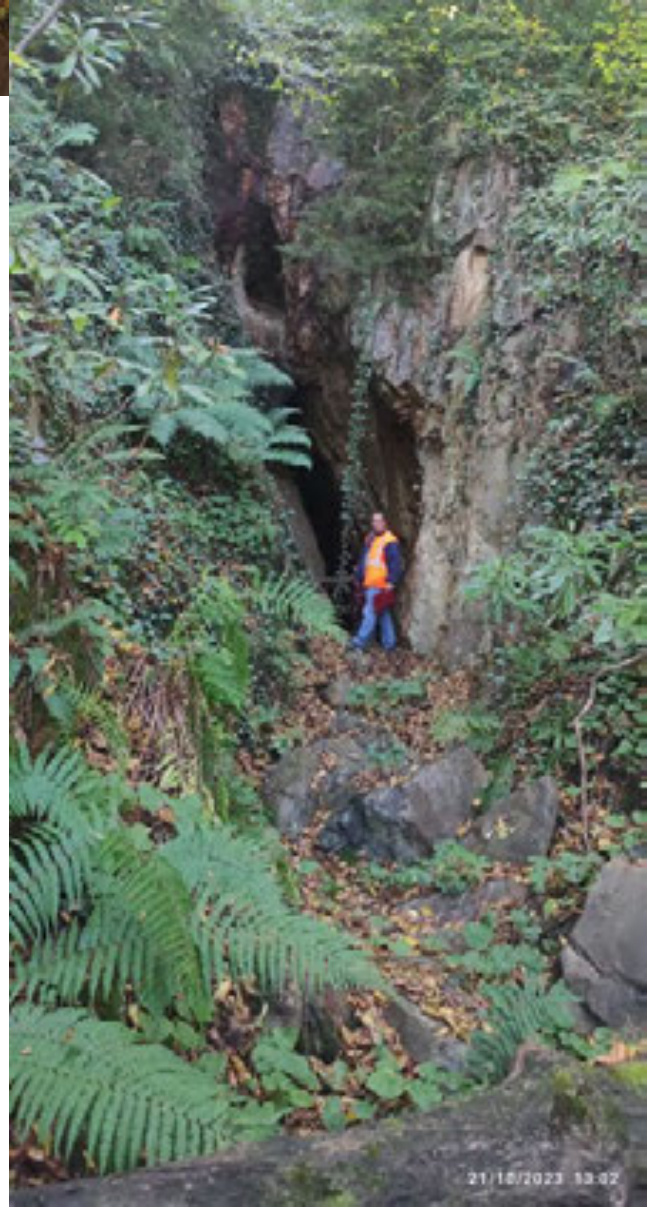
Resim 12. CBS sistemi, veritabanı ve spektral anomali gösterimi



Resim 13. CBS sistemi, veritabanı ve termal anomali ile yapısal jeolojik detayların gösterimi



Resim 14. Proje ara sunumuna ait gösterim

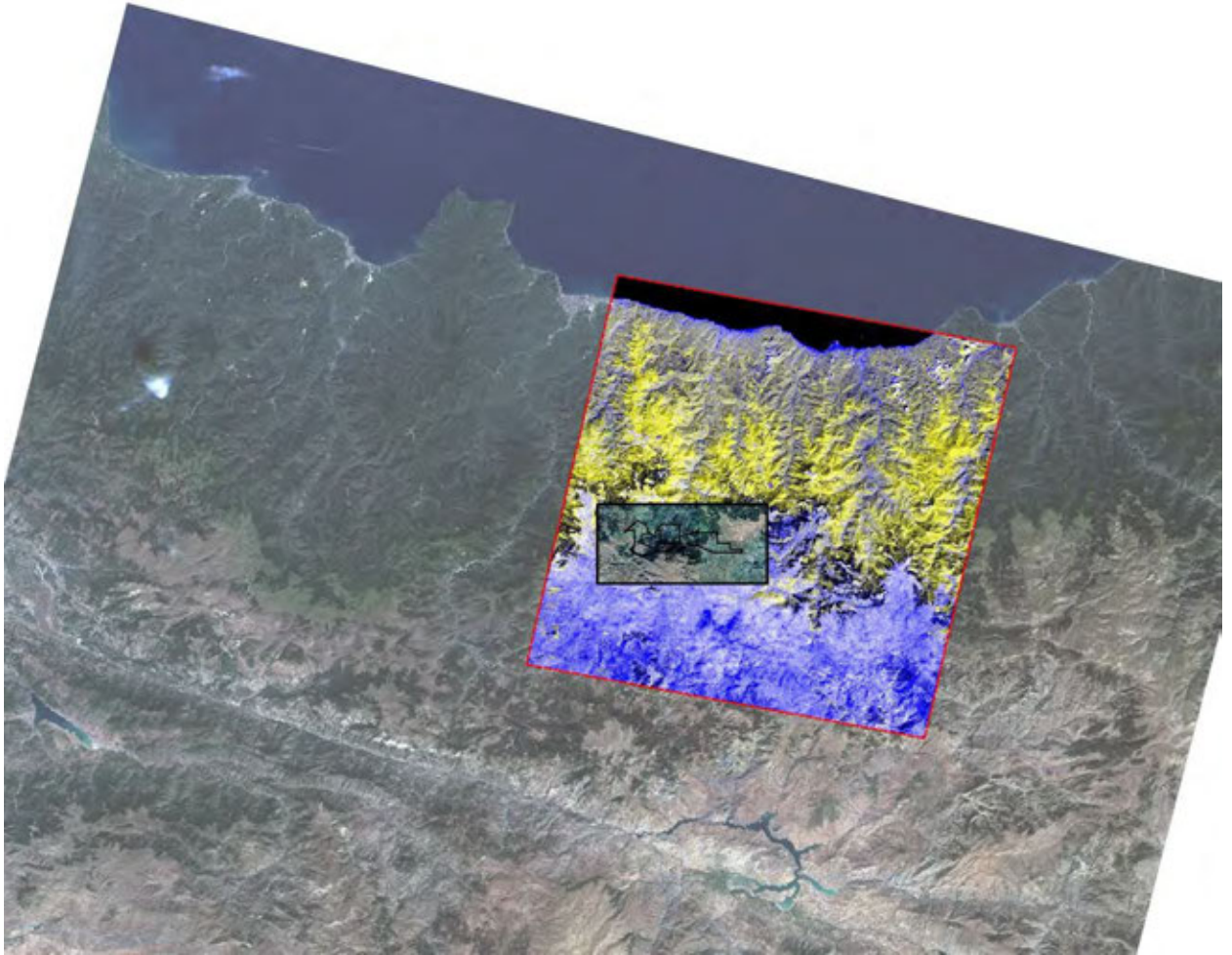


Resim 15. Projeye ait saha alışmaları

7. Kullanılan Veriler :

Çalışmada, açık kaynaklı veya projede kullanılmış muhtelif altlık veriler derlenmiş ve kullanılmıştır. Bunlar sırasıyla aşağıdaki gibidir.

- Muhtelif ölçekli jeoloji ve jeofizik haritaları,
- SRTM ve ASTER GDEM sayısal arazi ve sayısal yüzey modelleri,
- Landsat 8 ve ASTER L1B uydu görüntüsü ile
- Ruhsat bilgileri.

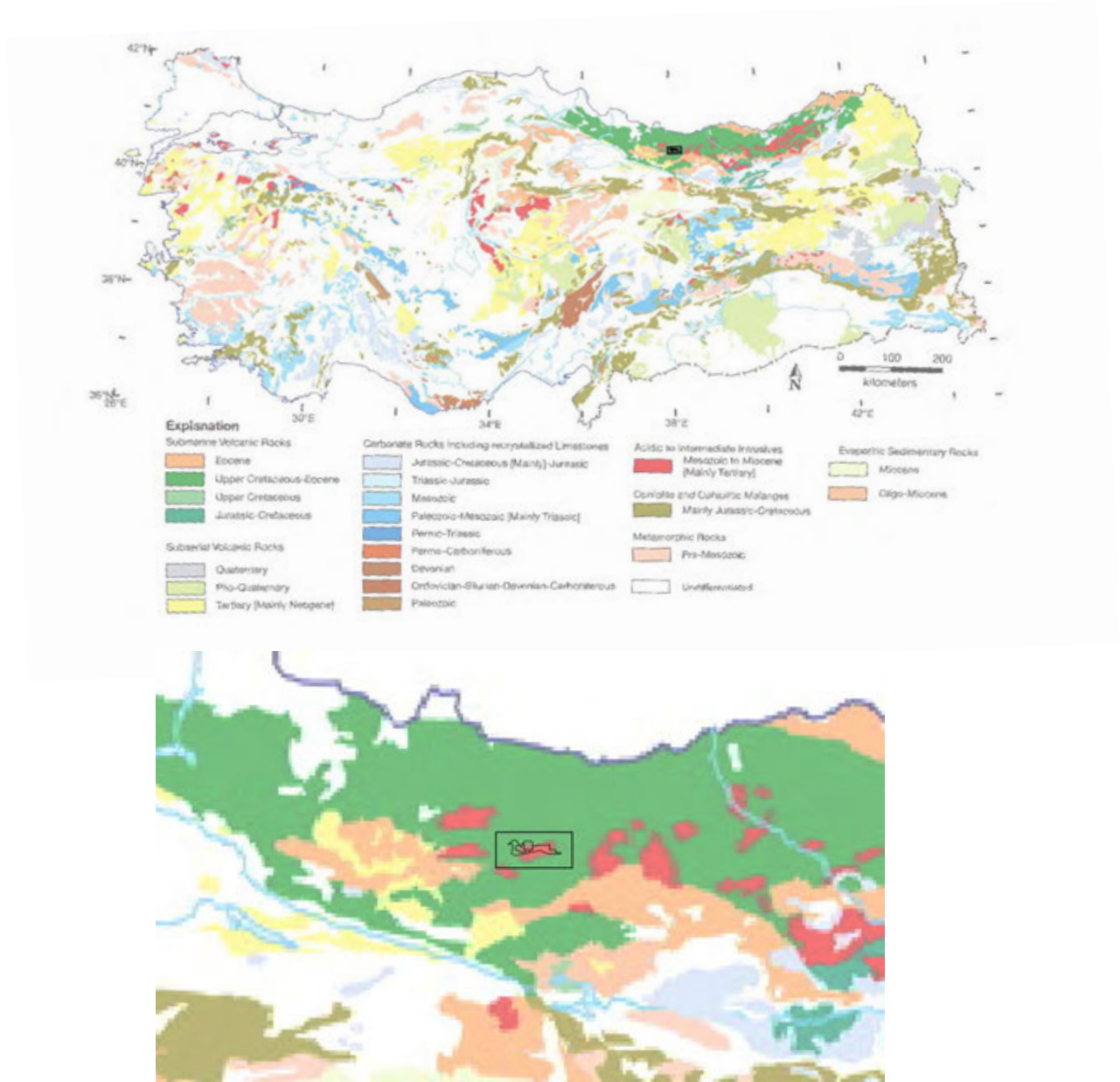


Resim 16. Projeye ait altlık veriler

8. Jeoloji :

Bilindiği üzere bu çalışma metalik minerallerin potansiyel varlıklarının ortaya çıkarılması ve haritalandırılarak hedef alanların varlıklarının ortaya konması, yani madencilik faaliyetleri amacı ile yapılmıştır. Bu sebepten dolayı, madencilik açısından önemli jeolojik detaylar özetlenerek verilmiştir.

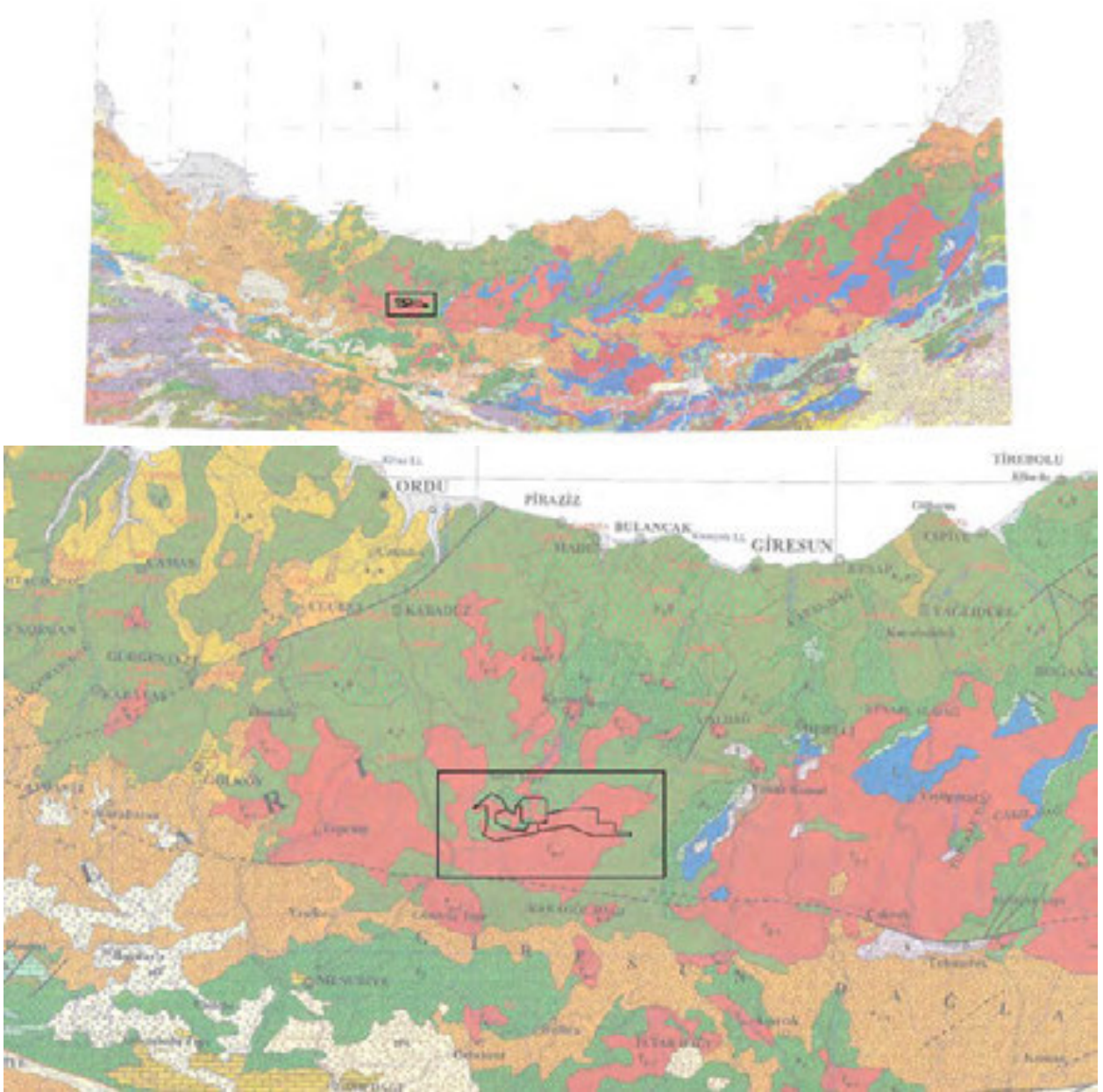
Açık kaynaklı olarak internette paylaşılan 1/2.000.000 ölçekli jeoloji haritası incelenmiş ve jeolojik formasyonların çeşitliliği, dağılımları ile ilişkileri incelenmiştir.



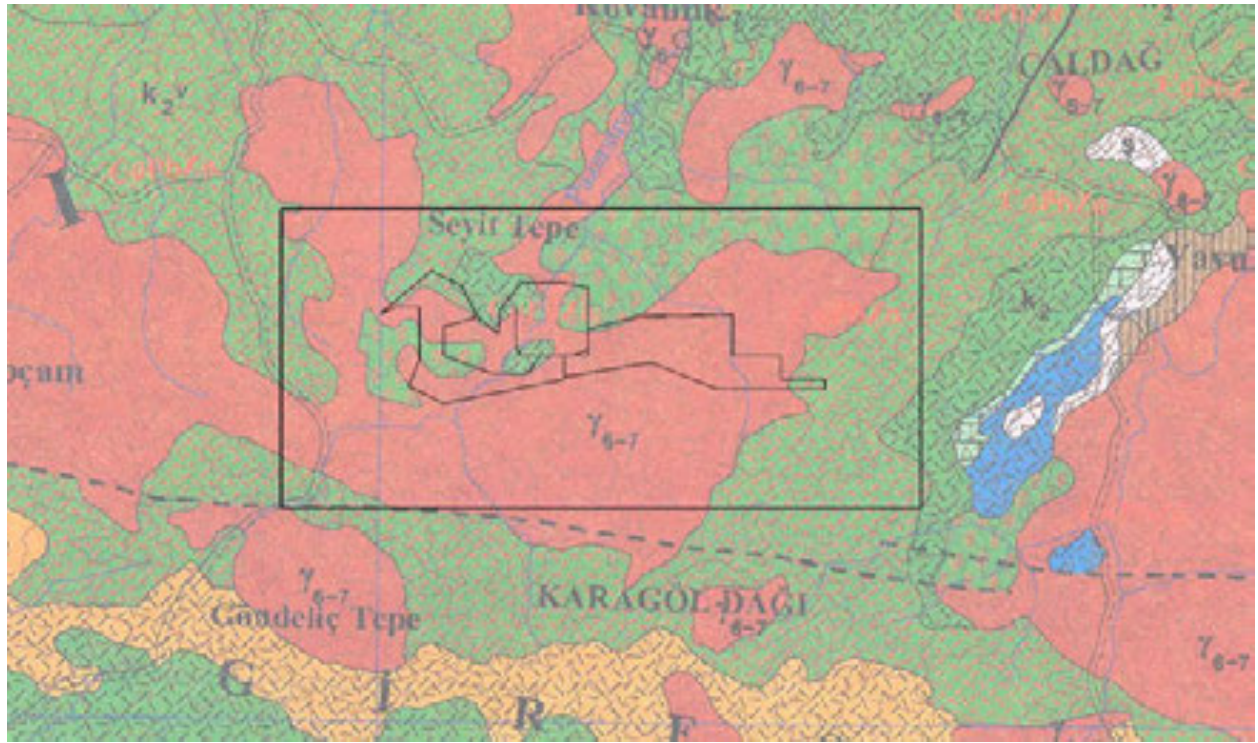
Resim 17. 1/2.000.000 Ölçekli jeoloji haritası

Buna göre, ruhsatlar ile ruhsatları içine alan çalışma alanı, Üst Kretase – Eosen yaşlı yeşil birimler üzerinde yer almaktadır. Bünyesinde de asidik'ten, asidik – bazik arası intrusif kayalar olduğu görülmektedir. Bu intrusiflerin yaşları Mesozoyik'ten Miosen'e kadar olmakta ise de esasen Tersiyer yaşlı olarak ağırlıktadırlar.

Yine açık kaynaklı olarak internette (mta.gov.tr) paylaşılan 1/500.000 ölçekli jeoloji haritaları incelenmiş ve jeolojik formasyonların çeşitliliği, dağılımları ile ilişkileri incelenmiştir.



Resim 18. 1/500.000 Ölçekli jeoloji haritası



1/500.000 Ölçekli Jeoloji Harita Lejantı

ORTA - ÜST Eosen
MIDDLE - UPPER EOCENE

ORTA - ÜST Eosen
MIDDLE - UPPER EOCENE

PALEOSEN - Eosen
PALEOCENE - EOCENE

ÜST KRETASE
UPPER CRETACEOUS

ÜST KRETASE
UPPER CRETACEOUS

ÜST KRETASE
UPPER CRETACEOUS

ÜST JURA - ALT KRETASE
UPPER JURASSIC - LOWER CRETACEOUS

ALT - ORTA JURA
LOWER - MIDDLE JURASSIC

PERMİYEN
PERMIAN

PREKAMBRİYEN
PRECAMBRIAN



Kirintılar ve karbonatlar
Clastic and carbonate rocks

Volkanitler ve sedimenter kayalar
Volcanic and sedimentary rocks

Granitoid
Granitoid

Volkanitler ve sedimenter kayalar
Volcanic and sedimentary rocks

Ayrılmamış andezit ve piroklastikler
Undifferentiated andesite and pyroclastic rocks

Dazit, rhyolit, rhyodazit
Dacite, rhyolite, rhyodacite

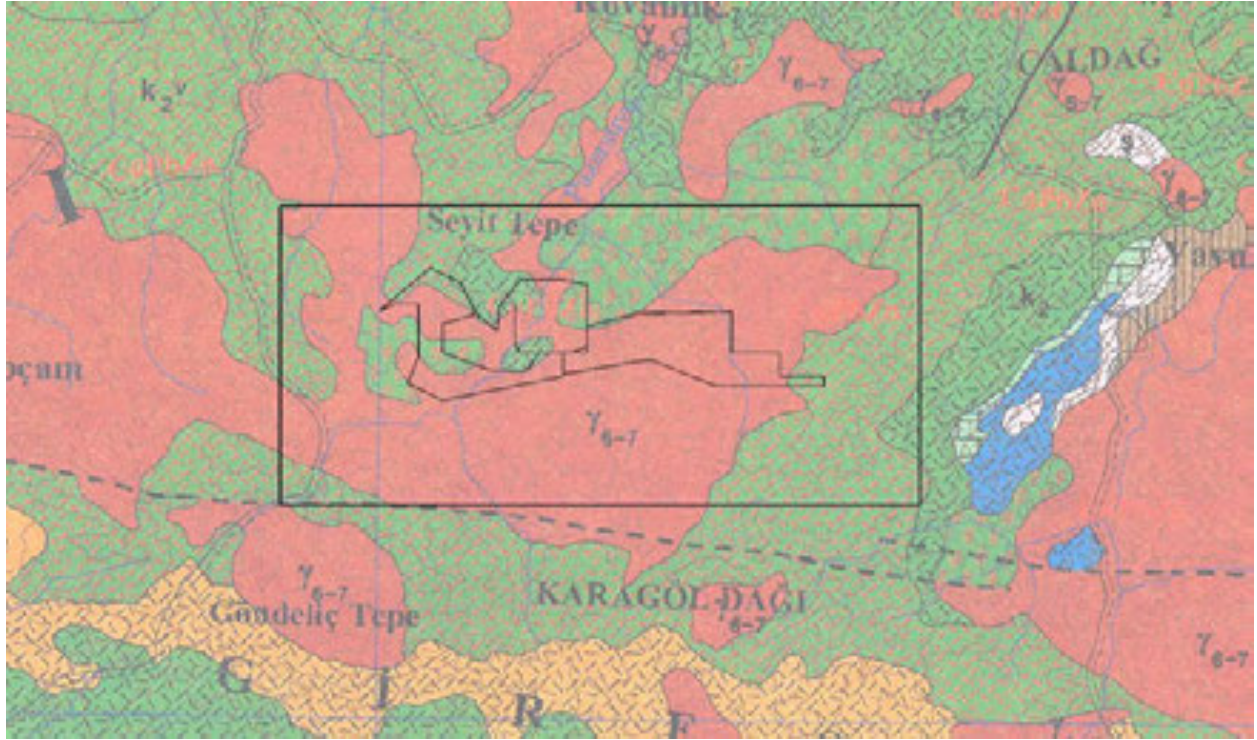
Nerlik kireçtaşı
Neritic limestone

Volkanitler ve sedimenter kayalar
Volcanic and sedimentary rocks

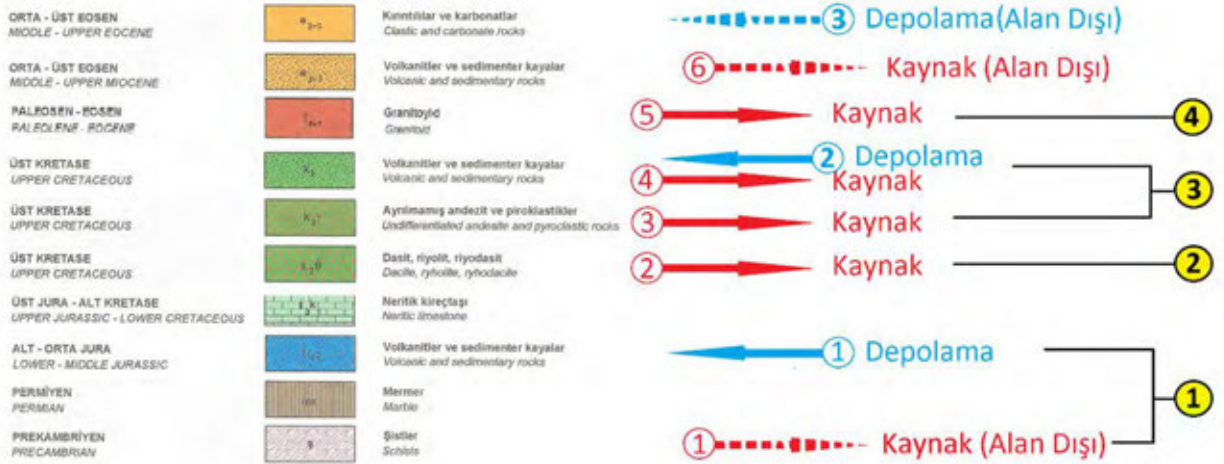
Mermer
Marble

Şistler
Schists

Resim 19. 1/500.000 Ölçekli jeoloji haritası ve lejantı



1/500.000 Ölçekli Jeoloji Harita Lejanti



Resim 20. 1/500.000 Ölçekli jeoloji haritası ve lejanti

Sistemi besleyen 5 adet kaynak mevcut olup, Orta – Üst Eosen yaşıllı kayaçlar (6 numaralı kaynak ile 3 numaralı depolama alanı - volkanitler ve sedimanter kayaçlar ile kırıntılılar ve karbonatlar) bize ait sistemin dışında kalmaktadırlar. Bu sebepten en üstte yer alan bu sisteme system numara verilmemiş olup, alan dışı olması sebebi ile kesik çizgi ile çizilmiştir. Bu sisteminde kendine ait kaynak ve depolama bileşenleri vardır. Ancak cevherleşme açısından çok önemli olduklarının bilinmesi gerekir.

Kaynak kırmızı, depolama ise mavi ok ile gösterilmektedir.

Eon	Era	Period	Epoch		Ma*	Events	
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene		0.01	evolution of humans 	
			Pleistocene	Late			
					Early	1.8	
			Neogene		Pliocene	Late	
		Early		5.3		mammals diversify 	
		Miocene		Late			
				Middle			
		Tertiary		Oligocene	Early	23.7	
					Late	33.7	
				Late			
				Middle			
		Mesozoic	Cretaceous	Late		65.0	extinction of dinosaurs first primates 
					Early		144
				Jurassic	Late		
	Early					206	
	Triassic		Late				
			Early			dinosaurs diversify 	
	Permian		Late		248		
				Early	290	first reptiles 	
			Pennsylvanian				
			Mississippian				first trees 
	Paleozoic		Devonian	Late		354	
				Early		417	first amphibians 
			Silurian	Late			first vascular land plants 
				Early		443	
			Ordovician	Late			sudden diversification of metazoan families 
				Early		490	first fishes first chordates 
		Cambrian					
	Precambrian	Proterozoic	Late		543	first soft-bodied metazoans 	
Middle				900			
Early				1600			
Archean		Late		2500	first animal traces 		
		Middle		3000			
		Early		3400			
			3800?				

*Millions Years Ago

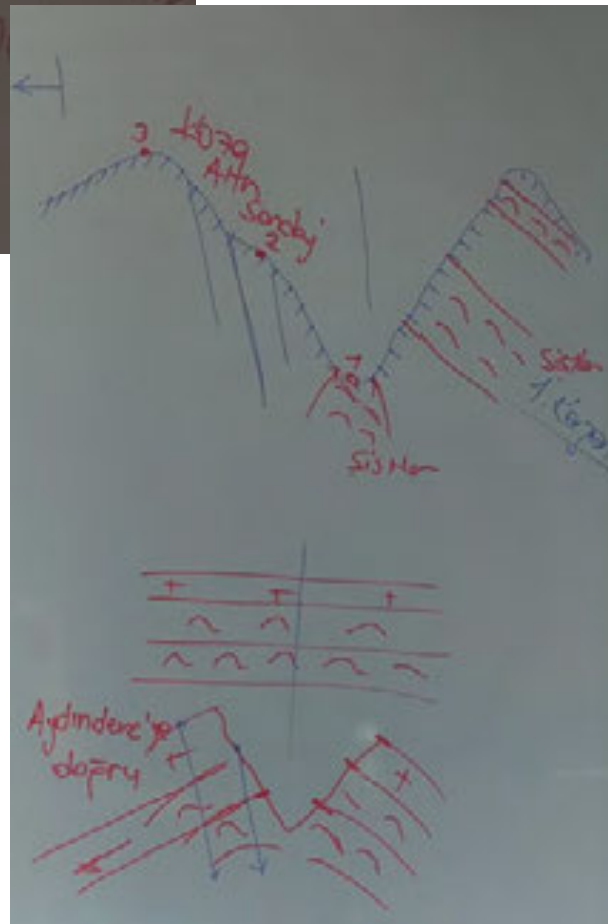
*Millions Years Ago

Resim 21. Jeolojik zaman cetveli üzerinde kayaçların yaşlarına ait dağılımlar

1. En altta yer alan Prekambriyen yaşı şistler, Derecikalan ruhsatının en doğu noktasına 15 – 20 km mesafede olup, sistemin en alt ve birinci kısmını oluşturmaktadır. Bu birim cevherleşme, özellikle de altın cevherleşmesi için çok büyük bir önem arz etmektedir. Hem bir kaynak olarak alttan sistemi beslediği hemde dayklar yolu ile altının yukarıya taşınmasına olanak sağladığı tahmin edilmektedir. Zira metamorfik bu birimin Orojenik sisteme ait bileşen olduğu düşünülmektedir. Konaklı Köyü yakınlarındaki dere içinde bizzat yerinde görülerek incelenmiştir. Yöneliminin batıya yani ruhsatların altına doğru olduğu gözlemlenmiştir.



Resim 22. Prekambriyen yaşı şistler



18

Alt – Orta Jura yaşıli volkanitler ve sedimanter kayaçların, birinci sisteme ait muhtemel depolama alanı olabileceği düşünölmektedir.

2. Üst Kretase yaşıli dasit, riyolit ve riyodasitik birimin ise dayklar şeklinde gelişen ve alttan sistemi kesen sokulumlar olabileceği düşünölmektedir. Bu birim, 2 numaralı kaynak olarak düşünölmektedir.
3. Üst Kretase yaşıli ayrılmamış andezit ve piroklastikler ise tam bir kaynak olma özelliğine sahip olabileceği düşünölmektedir.



Resim 24. Üst Kretase yaşıli ayrılmamış andezit ve piroklastikler

4. Üst Kretase yaşıli volkanitler ve sedimanter kayaçların ise hem muhtemel bir kaynak hemde 2 ve 3 numaralı yine Üst Kretase yaşıli birimlerin muhtemel 2 numaralı depolama alanı olabileceğı düşünölmektedir.

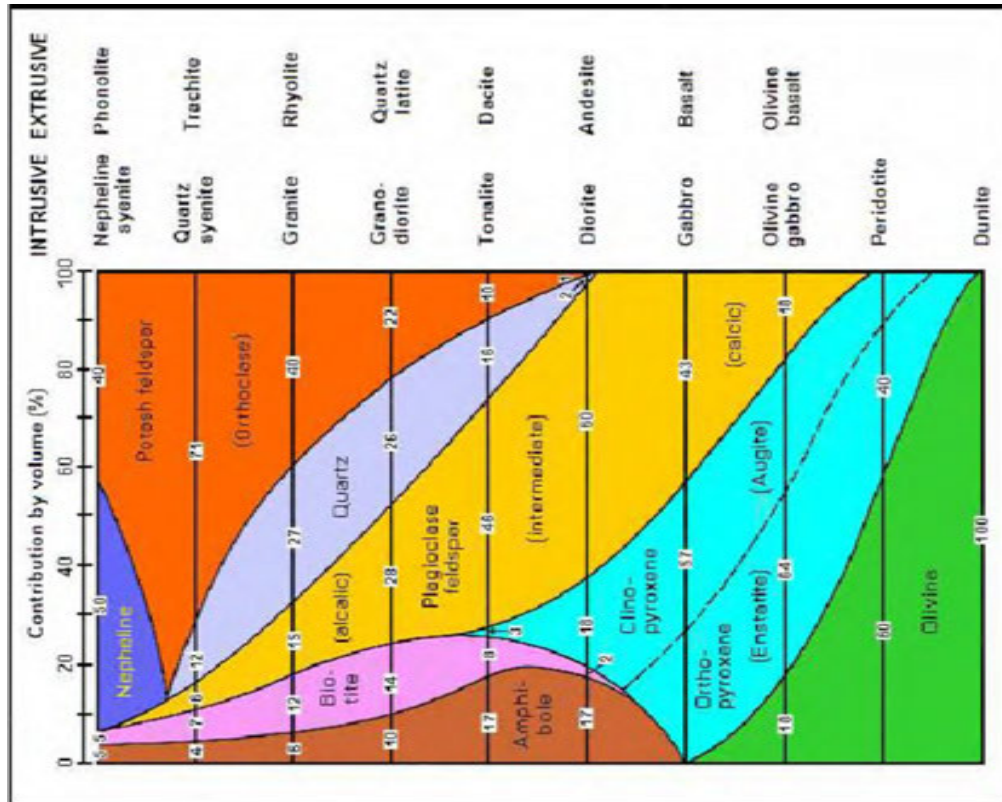
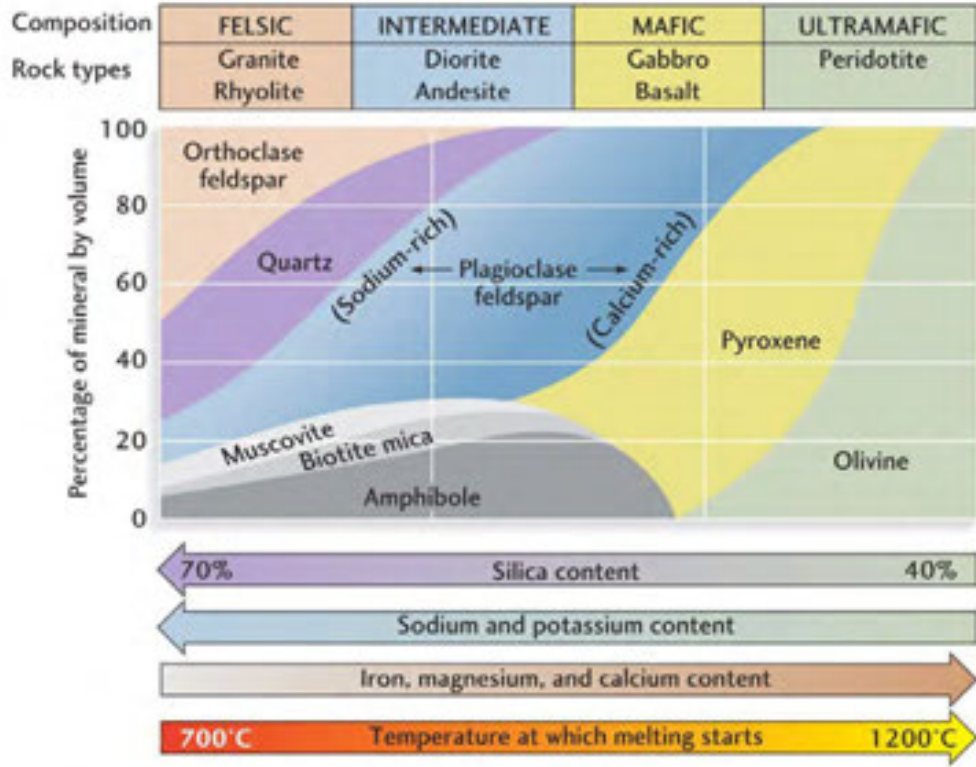


Resim 25. Üst Kretase yaşıli volkanitler ve sedimanter kayaçlar

5. Paleosen – Eosen yaşıli granitoyid'in başıli başına bir kaynak olabileceğı düşünölmektedir. Yaş, özellikle altın cevherleşmesi için çok önemlidir.



Resim 26. Paleosen – Eosen yaşıli granitoyid'ler



Resim 27. Magmatik kayaçların sınıflandırılması ve temel özellikleri

Şist : Orta dereceden bir metamorfik kayaç olup, orta veya büyük, düz tabaka benzeri tanelere sahiptir. Şistteki mineral taneleri ısı ve basınç uygulandığında pul pul ölçeklere ayrılarak çıplak gözle görülebilir. Sıcaklık ve basınç altında metamorfizmaya (başkalaşım) uğraması sonucu yapraklanmalı kayaçlara dönüşmüştür. Şist terimi kayaçların içindeki baskın minerallerle beraber kullanılarak asıl kayacın adını oluşturur. Örneğin, biyotit ve muskovitten oluşan şistlere mikaşist adı verilir.

Mermer : Metamorfizma (başkalaşım) sonucu kalker ve dolomitik kalkerlerin yeniden kristalleşmesi ile meydana gelmiş bir bileşim, bir kayaçtır. Bileşimlerinin % 80 – 90'ı kalsiyum karbonattan oluşur. Düşük oranda da magnezyum karbonat içerirler. Kalsiyum karbonat kristallerinden oluşan mermerlerde esas mineral kalsit'tir. Renkleri genelde beyaz veya grimsi'dir. Fakat yabancı madde girişi nedeniyle sarı, pembe, kırmızı, mavimtrak veya siyah gözükebilmektedir.

Volkanit : Volkanik kökenli (püskürük – mağmatik) malzemenin yüzeye düşmesi, yayılması, zamanla ayrışması ve yeniden birleşmesi ile oluşan sedimanter kayaç benzeri bir kayaç olup, malzeme boyutu değişkendir. İçerisinde çok küçük tane boyutlu malzeme olabileceği gibi iri çakıl ve bloklarda mevcut olabilmektedir.

Kireçtaşı : Bir tür karbonat çökel kayaçtır. Başlıca maddeleri kalsiyum karbonatın farklı formları olan kalsit ve aragonite mineralleridir. Yakından ilişkili bir kayaç, yüksek oranda mineral dolomit içeren dolomittir. Derin ve sık ortam çökelleri olarak adlandırılırlar. Neritik kireçtaşları, sık ve son derece dingin su ortamlarında oluşurlar. Karstlaşma denilen mağara oluşumu ile traverten adı verilen kimyasal çökelim ile kaplama olayı bu kayaçlarda çok sık görülür.

Dasit : Normalde açık renkli olan ince taneli mağmatik bir kayaçtır. Genellikle porfirik dokuludur. Lav akışlarında, lav kubbelerinde, bentlerde, eşiklerde ve piroklastik döküntülerde bulunur. Genellikle nispeten genç bir okyanus plakasının aşağıda eridiği dalma bölgelerinin üzerindeki kıtasal kabukta bulunan bir kayaç türüdür. Tonalit'in yüzey karşılığıdır.

Riyolit : Silis içeriği çok yüksek olan püskürük mağmatik bir kayaçtır. Çoğunlukla kuvars, az miktarda da hornblend ve biyotit içerir. Sıkıştırılmış gazların ürettiği vig adı verilen boşluklar görülür. Kristaller, opal veya camı maddeler içerirler. Riyoliti plütonik granit kayaca eşdeğer olarak düşünülebilir. Sonuç olarak, riyolitin yüzeyleri de granite benzeyebilir. Granit ile kimyasal yapı yönünden aynı olan, serbest silisçe zengin, içinde mikrolitler bulunan bir kayaçtır. Yüksek silis içeriği ve düşük demir ve magnezyum içeriği nedeniyle, riyolitik mağmalar oldukça viskoz (akmaya karşı dirençli) lavlar oluştururlar.

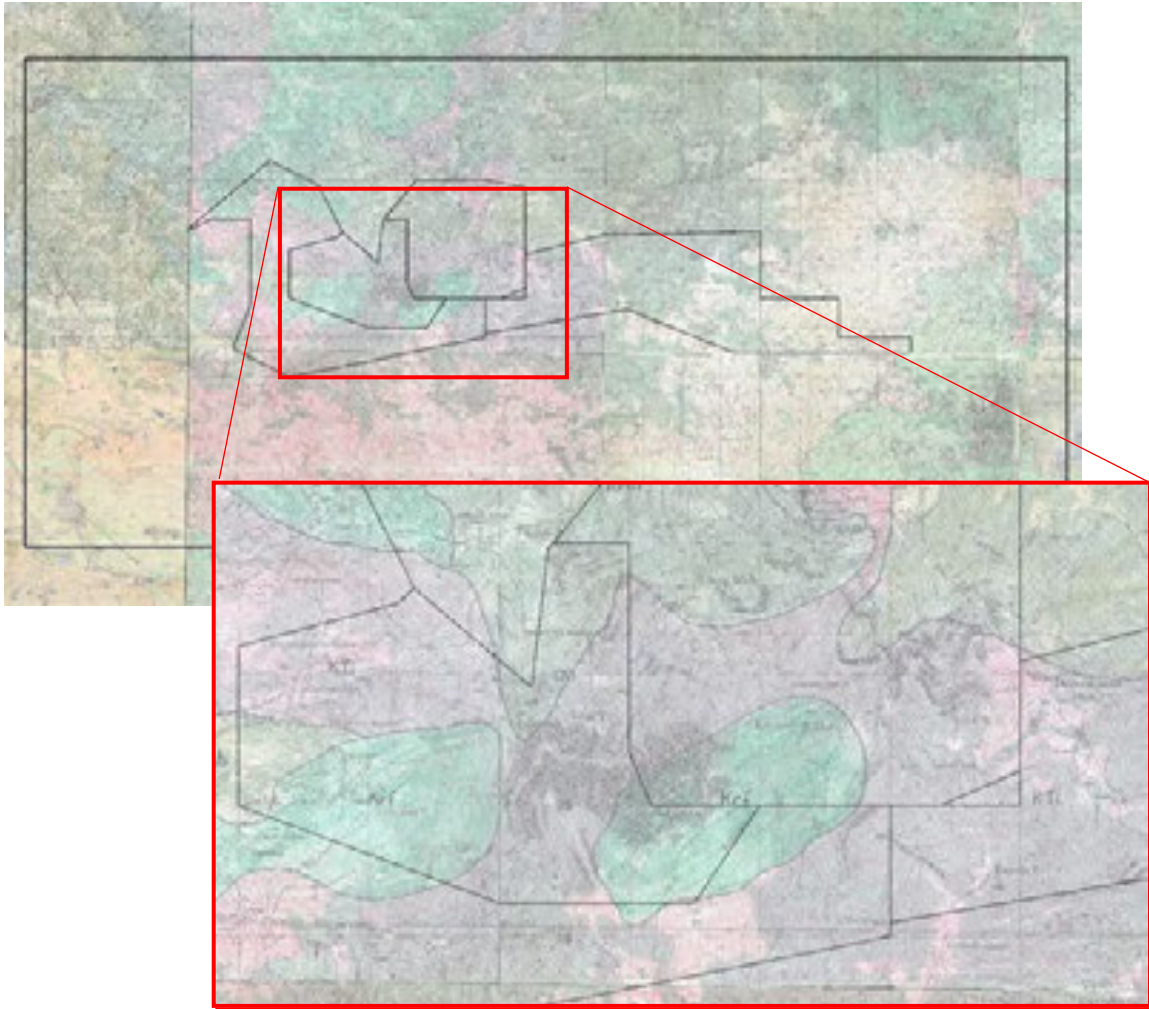
Riyodasit : Granodiyorit'in yüzey karşılığıdır. Riyolitten dasite doğru kayacın plajioklas (oligoklas, bazen andezin) içeriği artar. Riyodasitte alkali feldispat kabaca plajioklas miktarına eşittir.

Andezit : Porfiritik dokuya sahip ara bileşimin mağmatik yüzey kayasıdır. Genel anlamda basalt ve riyolit arasındaki ara tiptir. Silis oranı yaklaşık % 57 – 63 arasındadır. Kıtasal kabuğun ortalama bileşimi andeziktir.

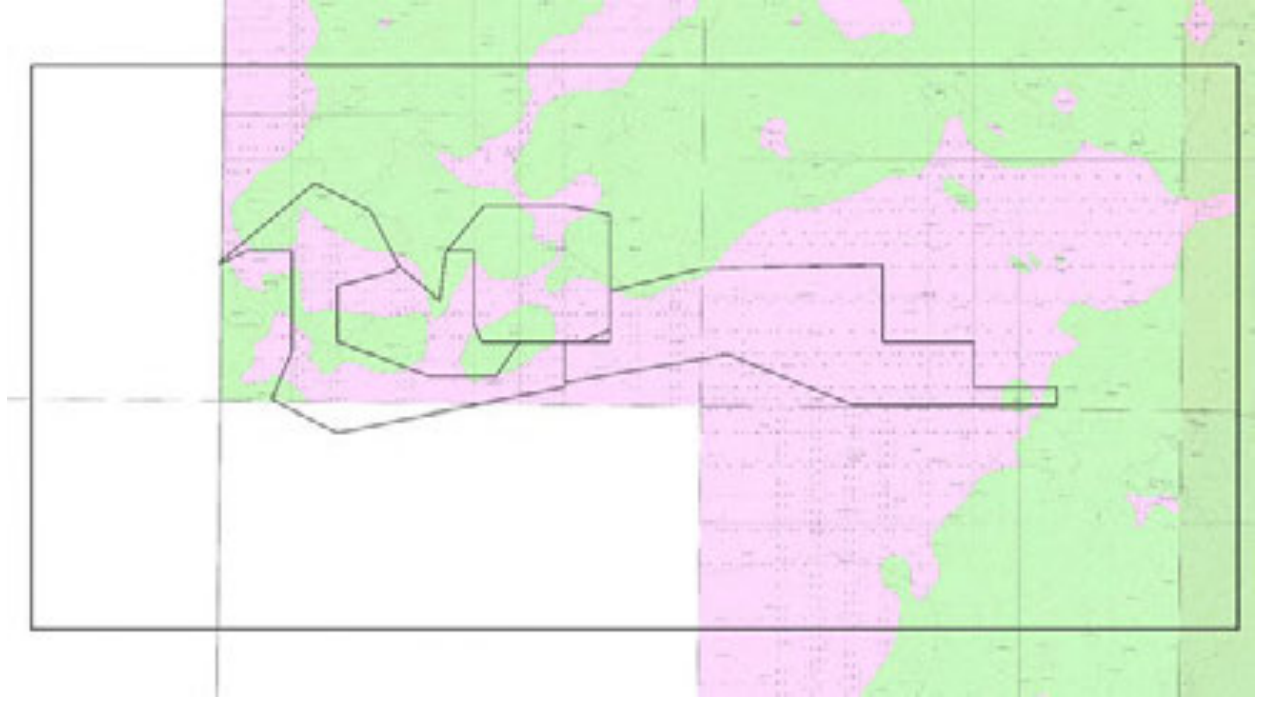
Piroklastikler : Bir kayaç olarak piroklastikler olarak adlandırılırlar. Piroklastlar püskürme biçimi ve tanelerin kökeninden bağımsız olarak volkanik bacalardan dışarı atılan kırıntıları ifade eder. Piroklastik kırıntılar doğrudan volkanik yollarla oluşmuş kırıntılardır. Sedimentasyon süreçlerine dahil olmuş volkanik materyaller volkanoklastik olarak nitelendirilirler.

Granitoyid : Ağırlıklı olarak kuvars, plajioloklas ve alkali feldispattan oluşan çeşitli iri taneli magmatik kayaçlar kategorisi için genel bir terimdir. Granitoyidler plajioloklasça zengin tonalitlerden alkalice zengin siyenitlere ve kuvarsça fakir monzonitlerden, kuvarsça zengin kuvarsolitlere kadar değişir. Bir kayacın granitoyid olarak adlandırılabilmesi için, kuvars, plajioloklas ve feldispat bileşenlerinden en az iki tanesinin tanımlanabilmesi gerekir. Granitoyidler için granit ve granitoyid terimleri değişkenlik gösterebilir; ancak, granit granitoyide ait yalnızca bir çeşittir.

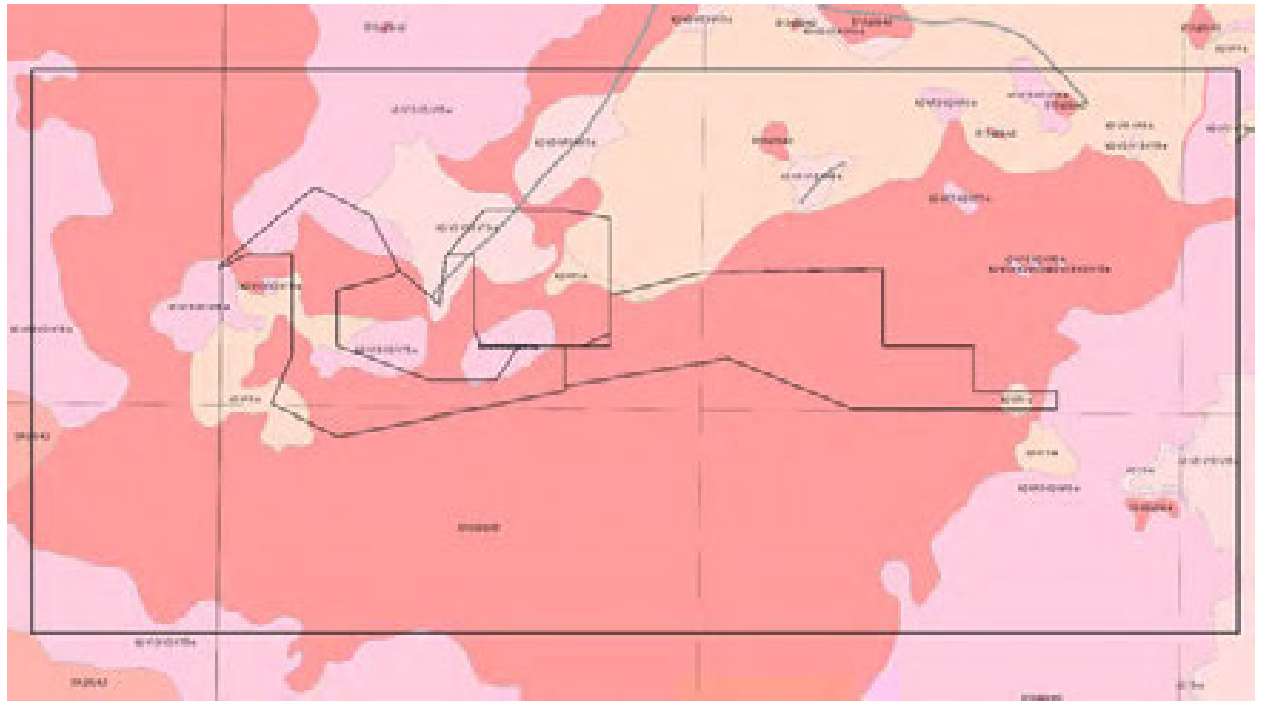
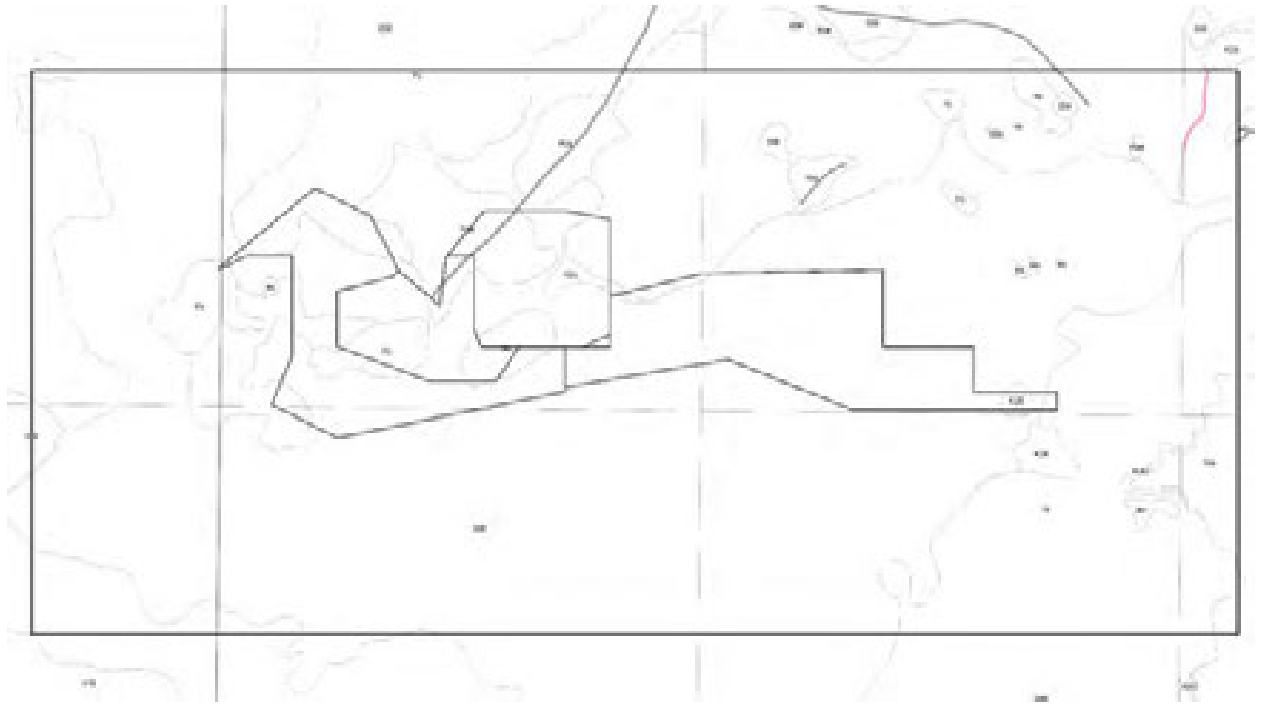
Çalışma sahası içine giren 1/25.000 ölçekli; G39c2, c3; G40d1, d2, d3,d4 ve G40c1, c4 paftalarına ait eski ve yeni raster jeolojik haritaları temin edilmiş olup, detaylı bir şekilde incelenmiştir.



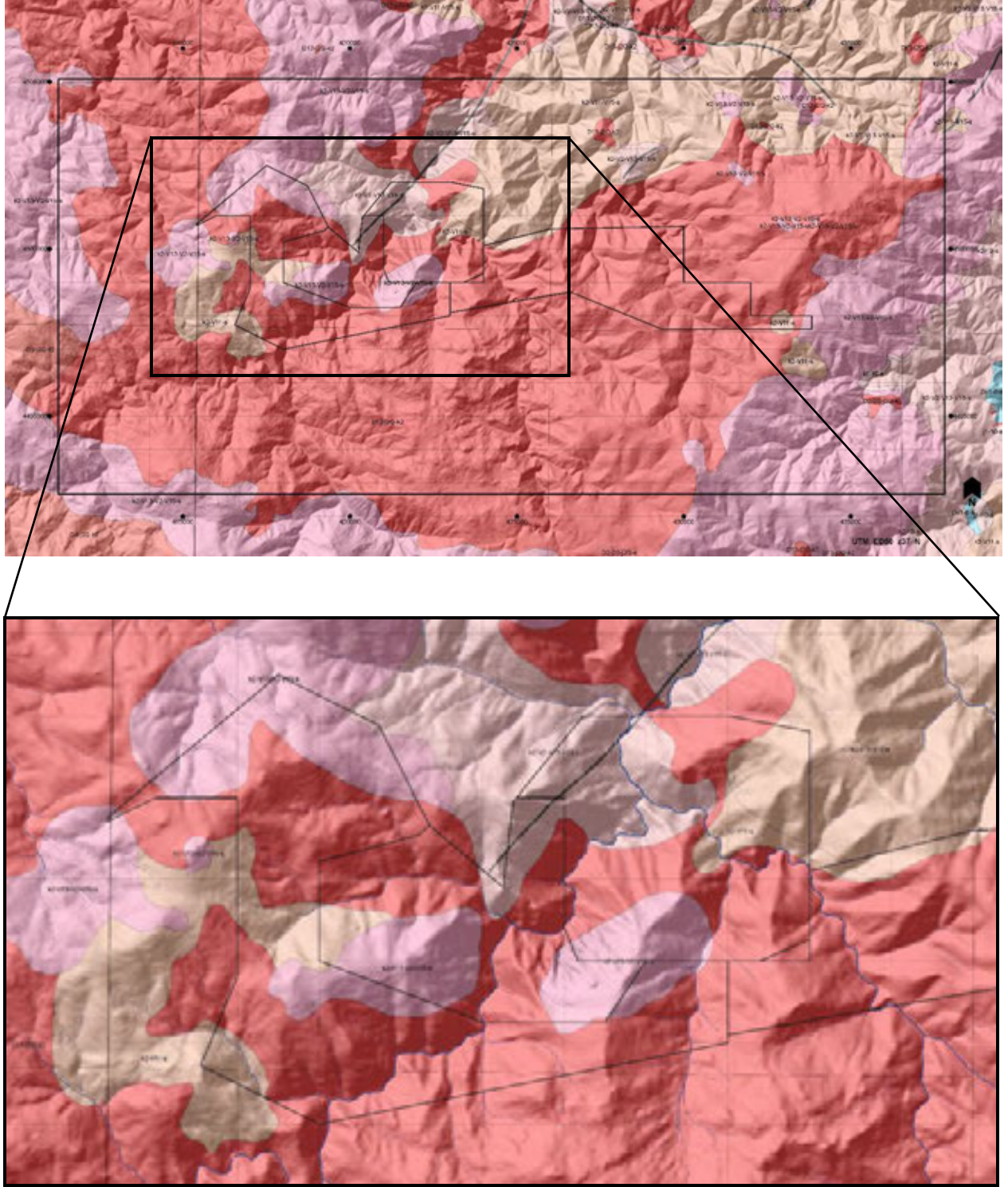
Resim 28. 1/25.000 Ölçekli raster eski jeoloji haritası ve detayları



Resim 29. 1/25.000 Ölçekli raster yeni jeoloji haritası ve detayları



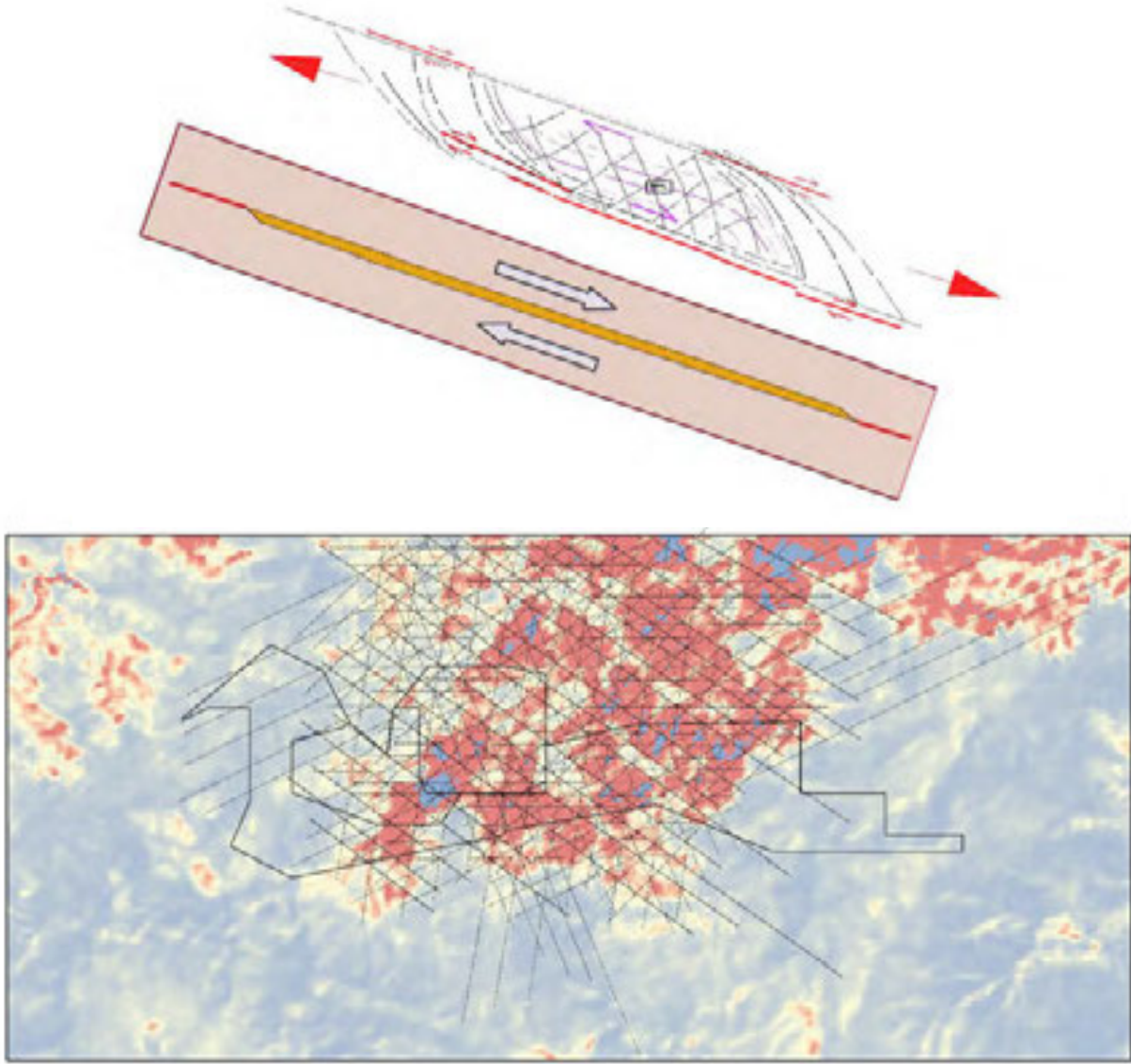
Resim 30. 1/25.000 Ölçekli vektör yeni jeoloji haritası ve detayları



Resim 31. Kabartı haritası üzerinde 1/25.000 ölçekli vektör yeni jeoloji haritası ve detayları

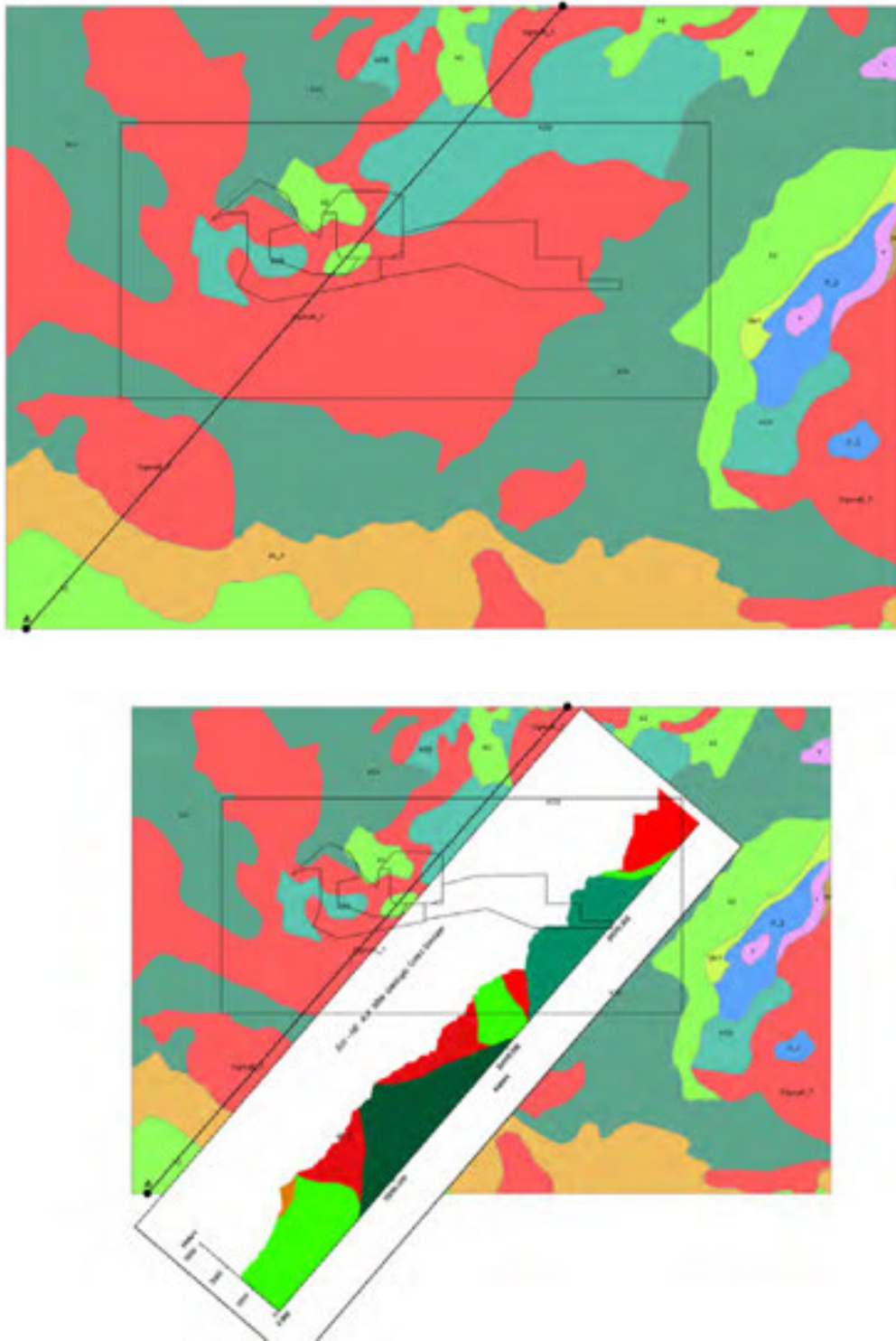
Mevcut tüm jeolojik bilgilerin ışığında, sahada genelde ağırlıklı olarak asidik (felsik), kısmen ara (asidik – bazik arası – intermediate), kayalar yer almaktadır. Bazı yerlerde ise bazik sokulumlar kendini göstermektedir. Sahada Kuvaterner yaşlı kayalara rastlanmamıştır. Saha tamamen Üst Kretase yaşlı kayalar ile örtülüdür. Sahadaki kayalarda çok yoğun silis içeriği kendini gösterir. Felsik ve Intermediate bileşenli olmaları sebebi ile de sodyum ve potasyum içerikleri yüksek ancak kalsiyum içerikleri düşük olarak öngörülmektedir.

Jeoloji haritalarında yer almasa dahi, saha gözlemleri çok aktif bir tektonizmayı işaret etmektedir. Faylar, geniş fay zonları, kıvrım eksenleri sahada çok net bir şekilde gözlemlenmiştir. Fotojeolojik çalışmalar tüm kırık – çatlak sistemini ortaya koymuştur.

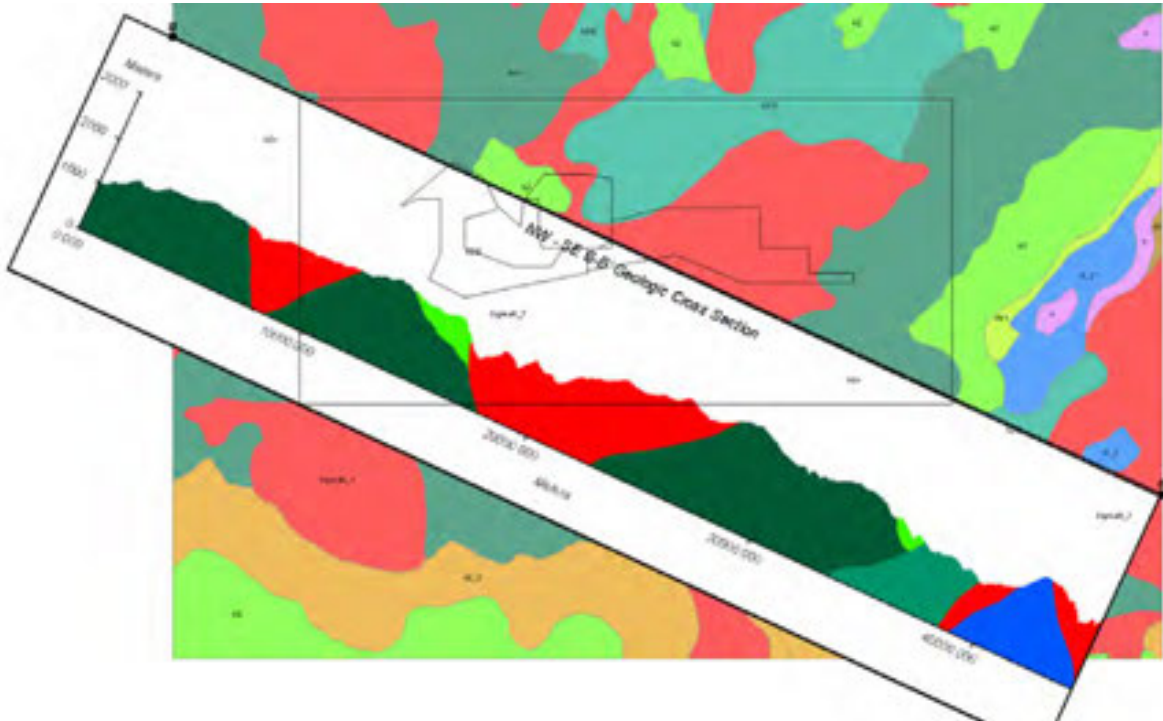
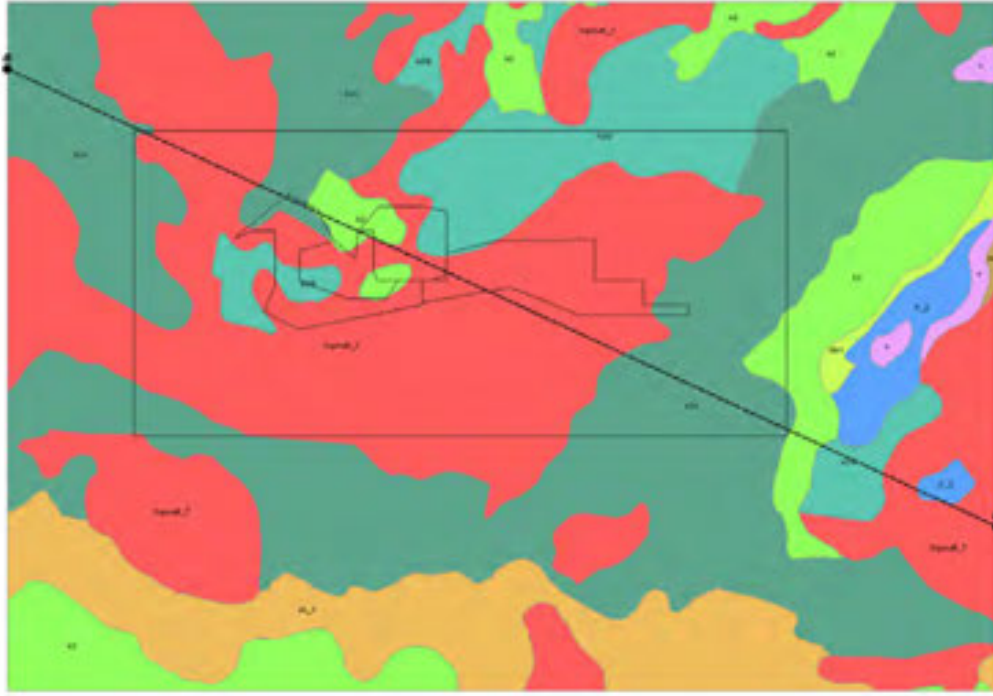


Resim 32. Fotojeolojik çalışmalar sonucu üretilmiş yapısal jeolojik unsurlar

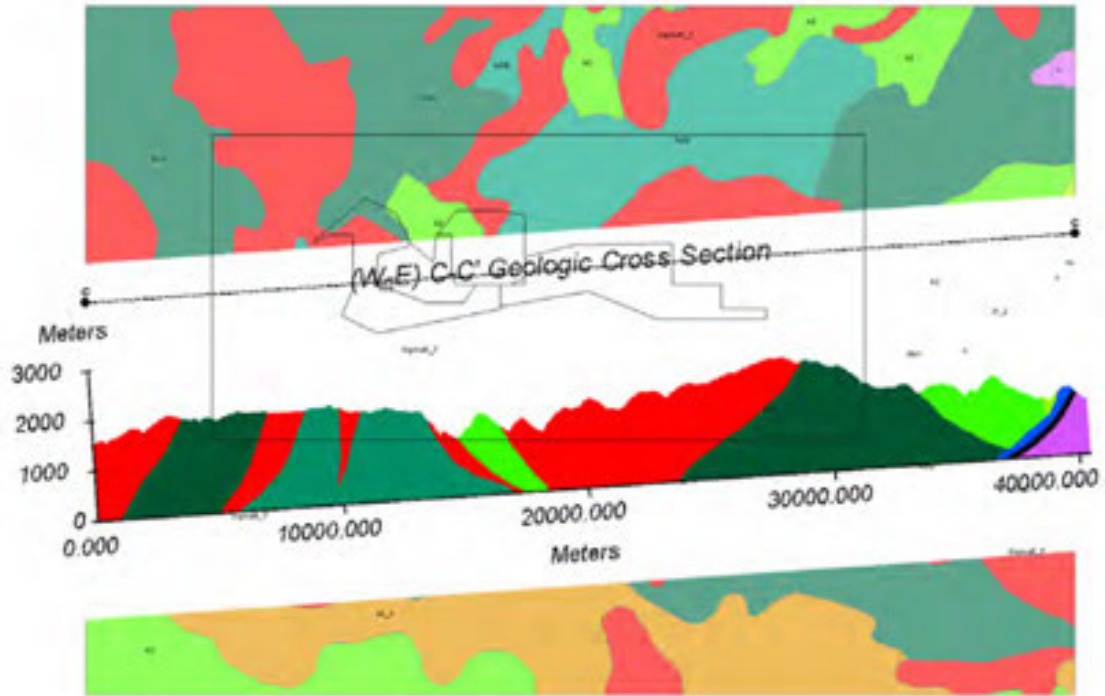
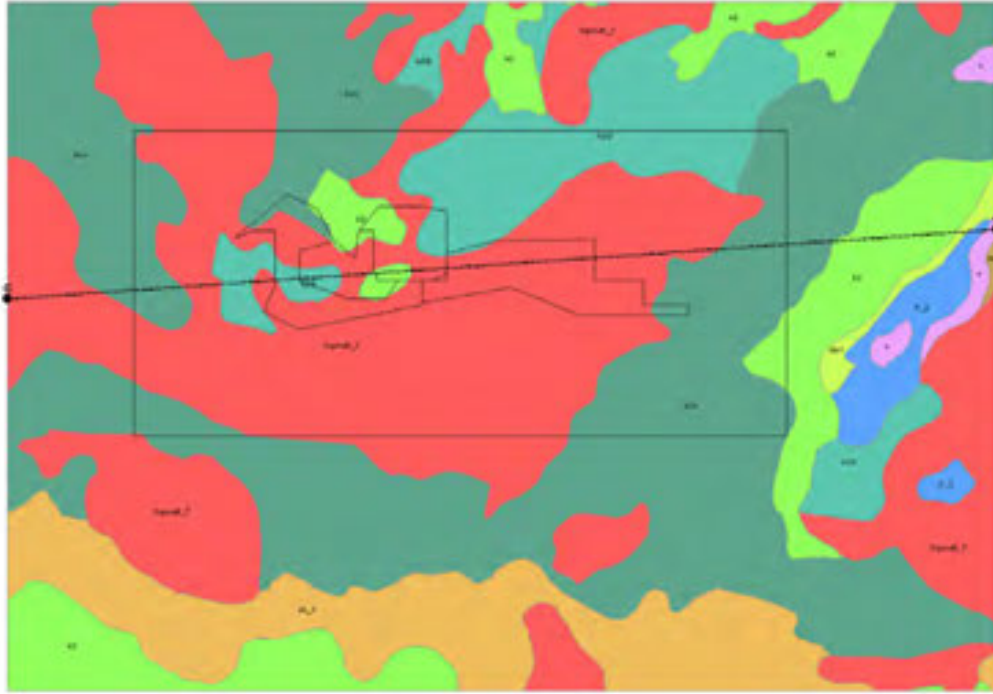
Kompleks yeraltı jeolojisinin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla jeolojik kesitler çizilmiştir.



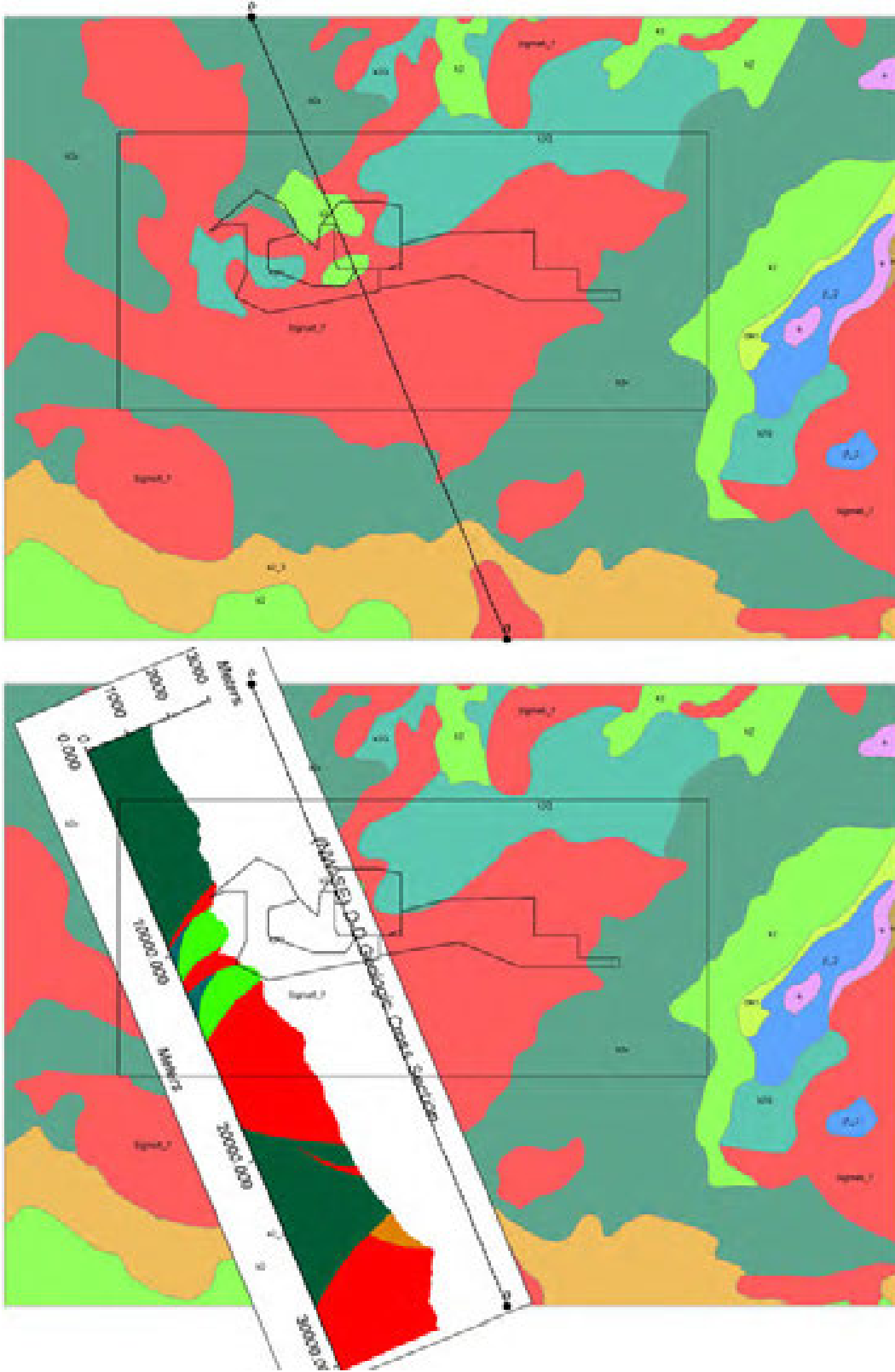
Resim 33. 1/500.000 Ölçekli sayısal jeolojik harita üzerinde A-A jeolojik kesiti



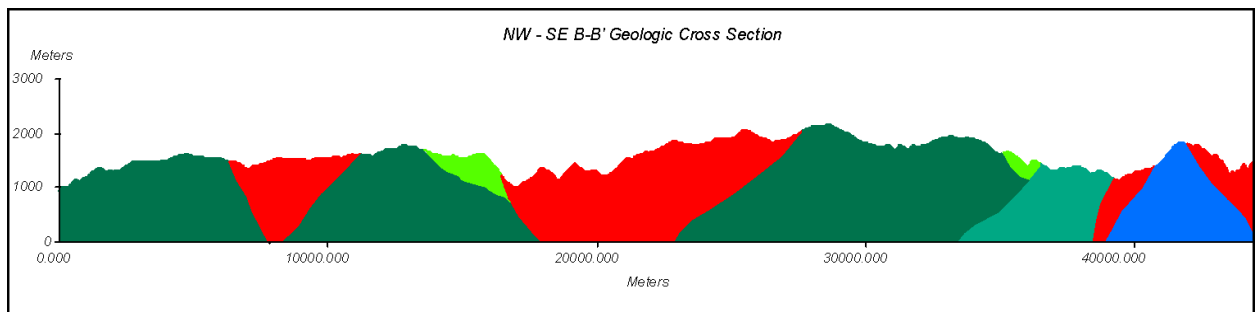
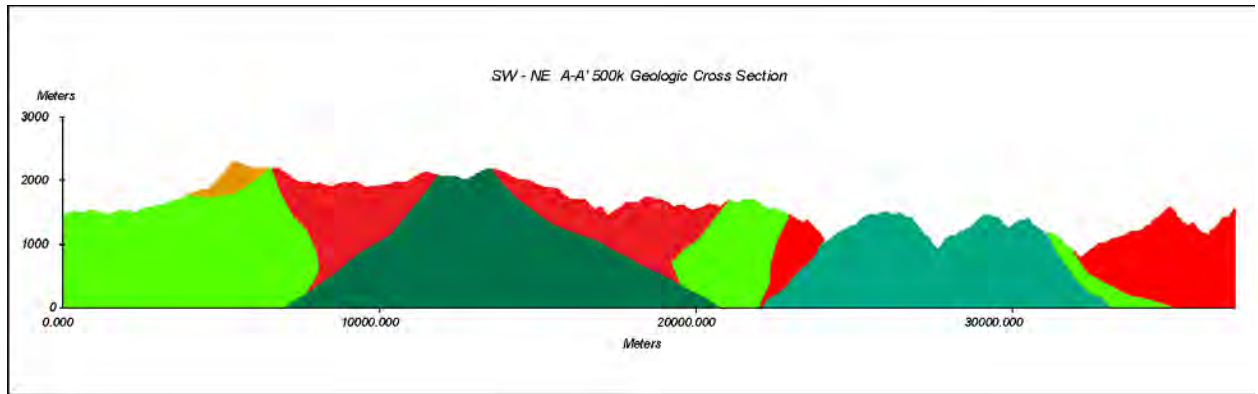
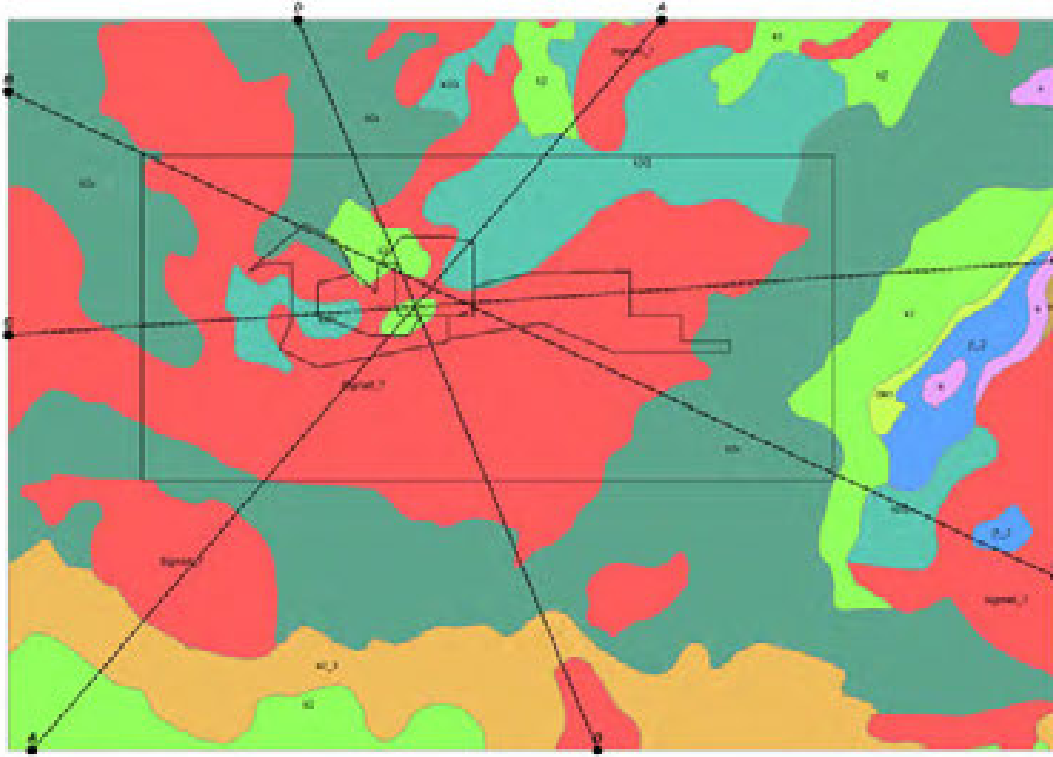
Resim 34. 1/500.000 Ölçekli sayısal jeolojik harita üzerinde B-B jeolojik kesiti



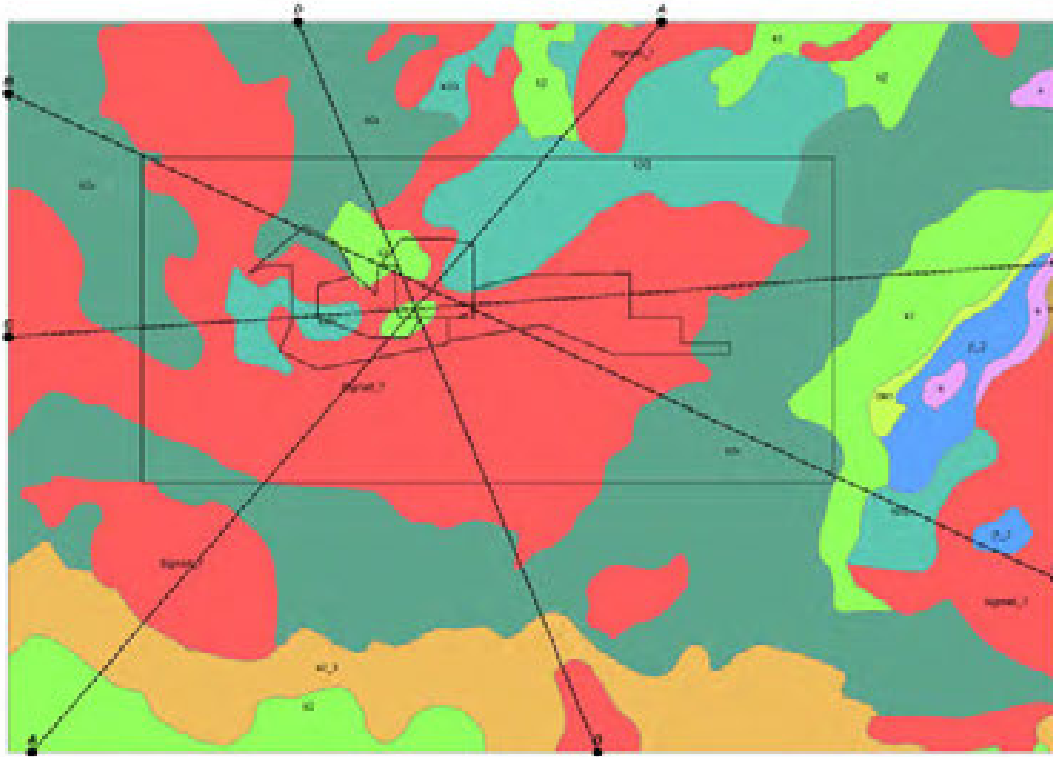
Resim 35. 1/500.000 Ölçekli sayısal jeolojik harita üzerinde C-C jeolojik kesiti



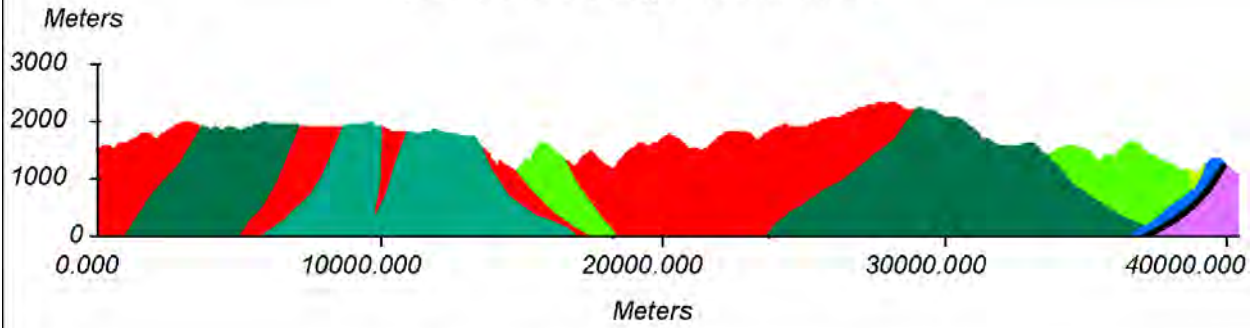
Resim 36. 1/500.000 Ölçekli sayısal jeolojik harita üzerinde D-D jeolojik kesiti



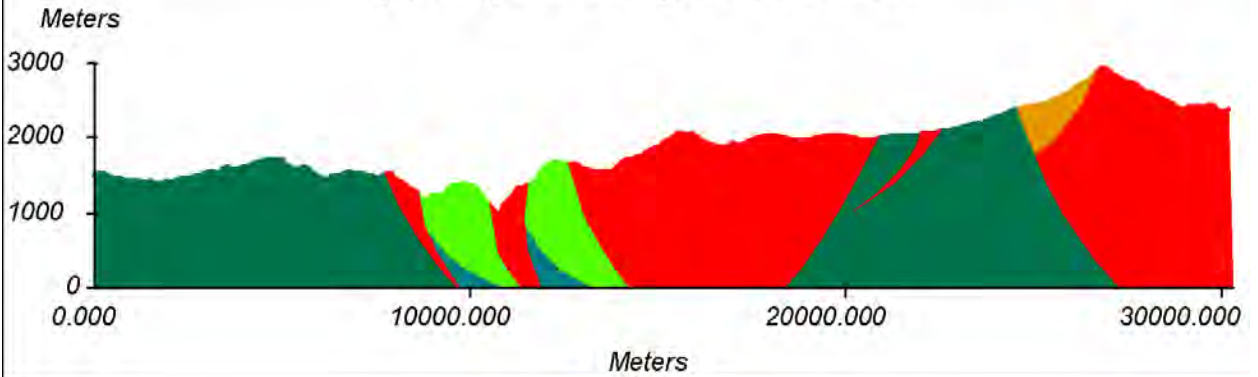
Resim 37. 1/500.000 Ölçekli sayısal jeolojik harita üzerinde A-A ve B-B jeolojik kesitleri



(W-E) C-C' Geologic Cross Section

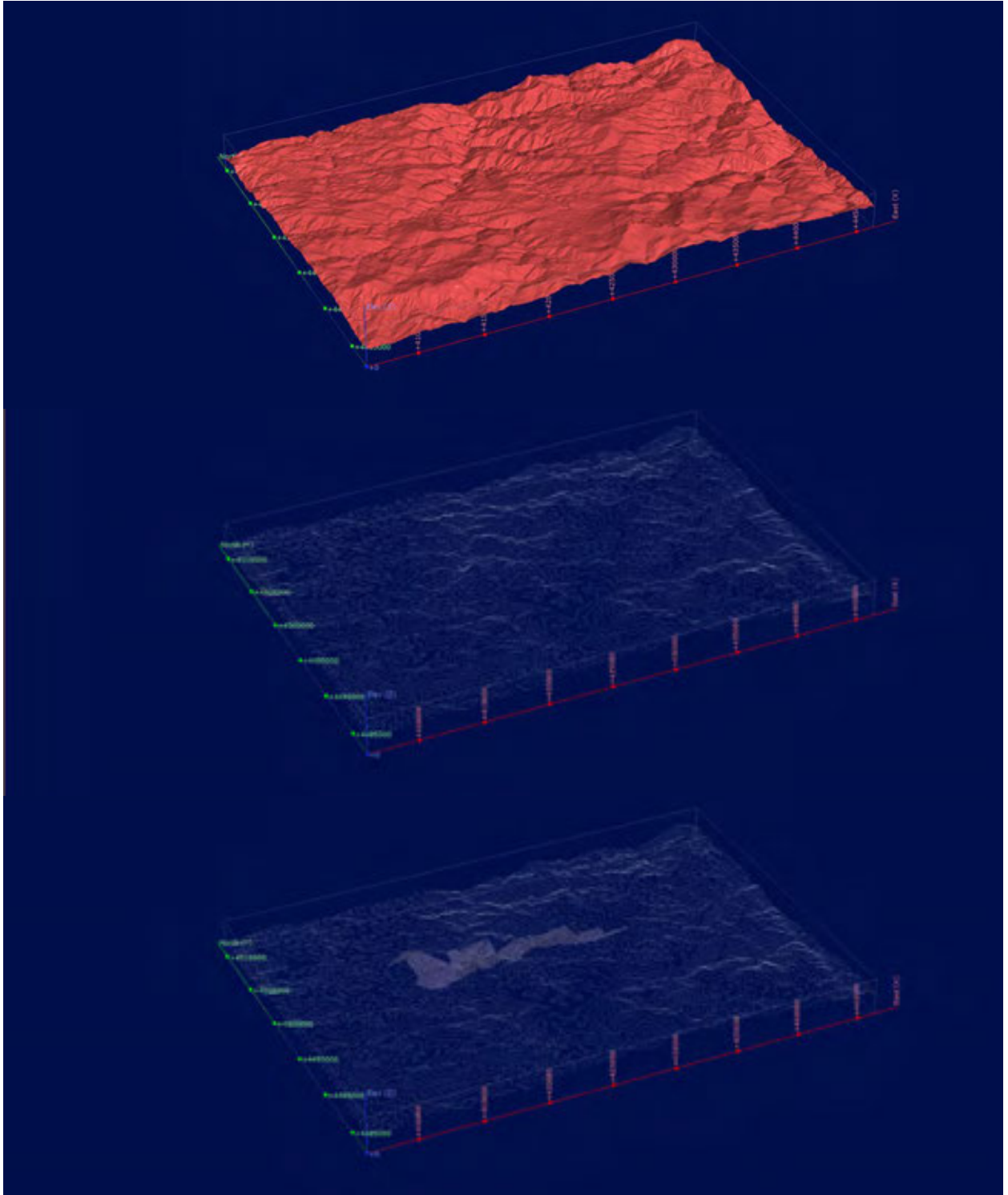


(NW-SE) D-D Geologic Cross Section

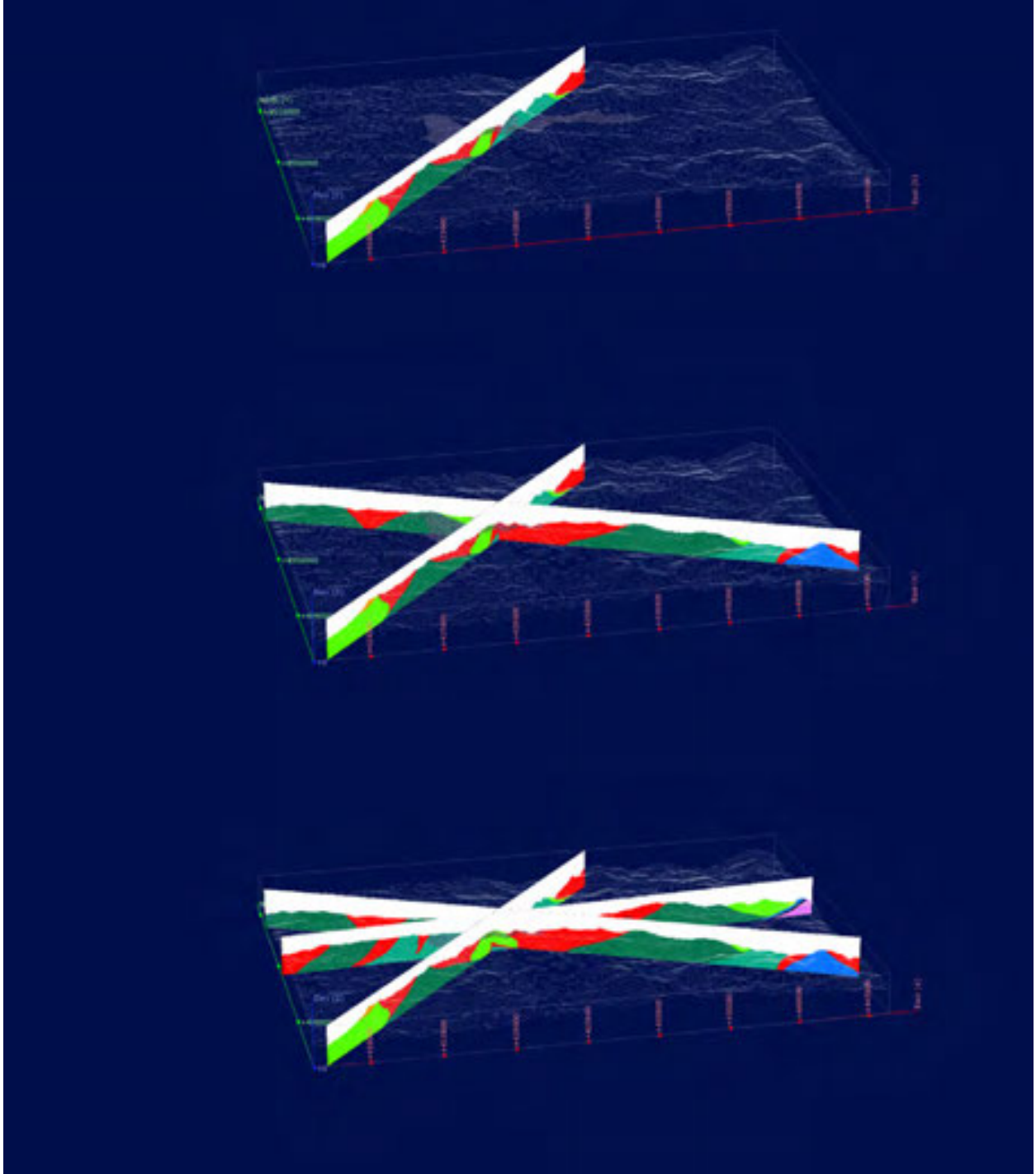


Resim 38. 1/500.000 Ölçekli sayısal jeolojik harita üzerinde C-C ve D-D jeolojik kesitleri

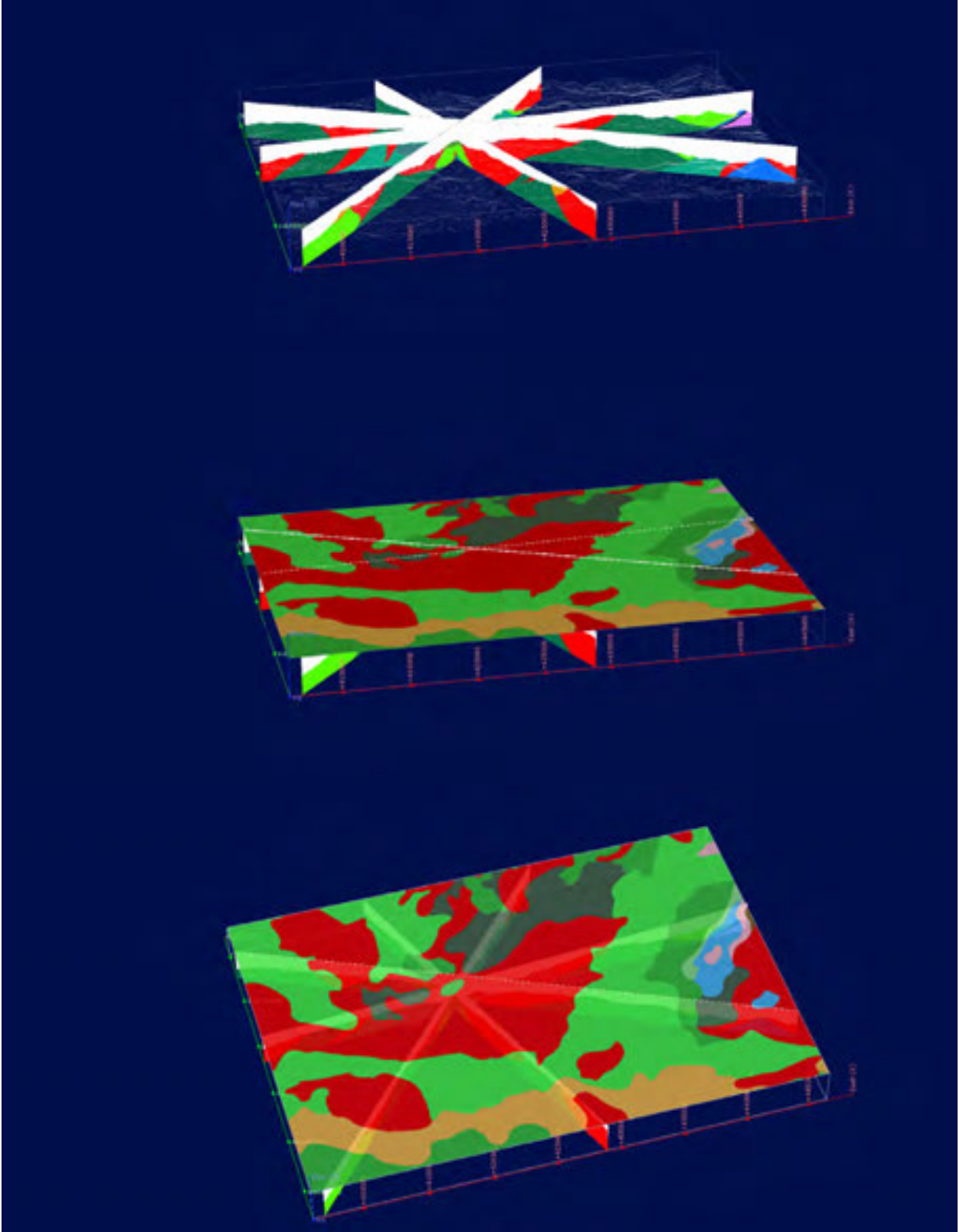
Kompleks yeraltı jeolojisinin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla üç boyutlu jeolojik katı model oluşturulmuştur.



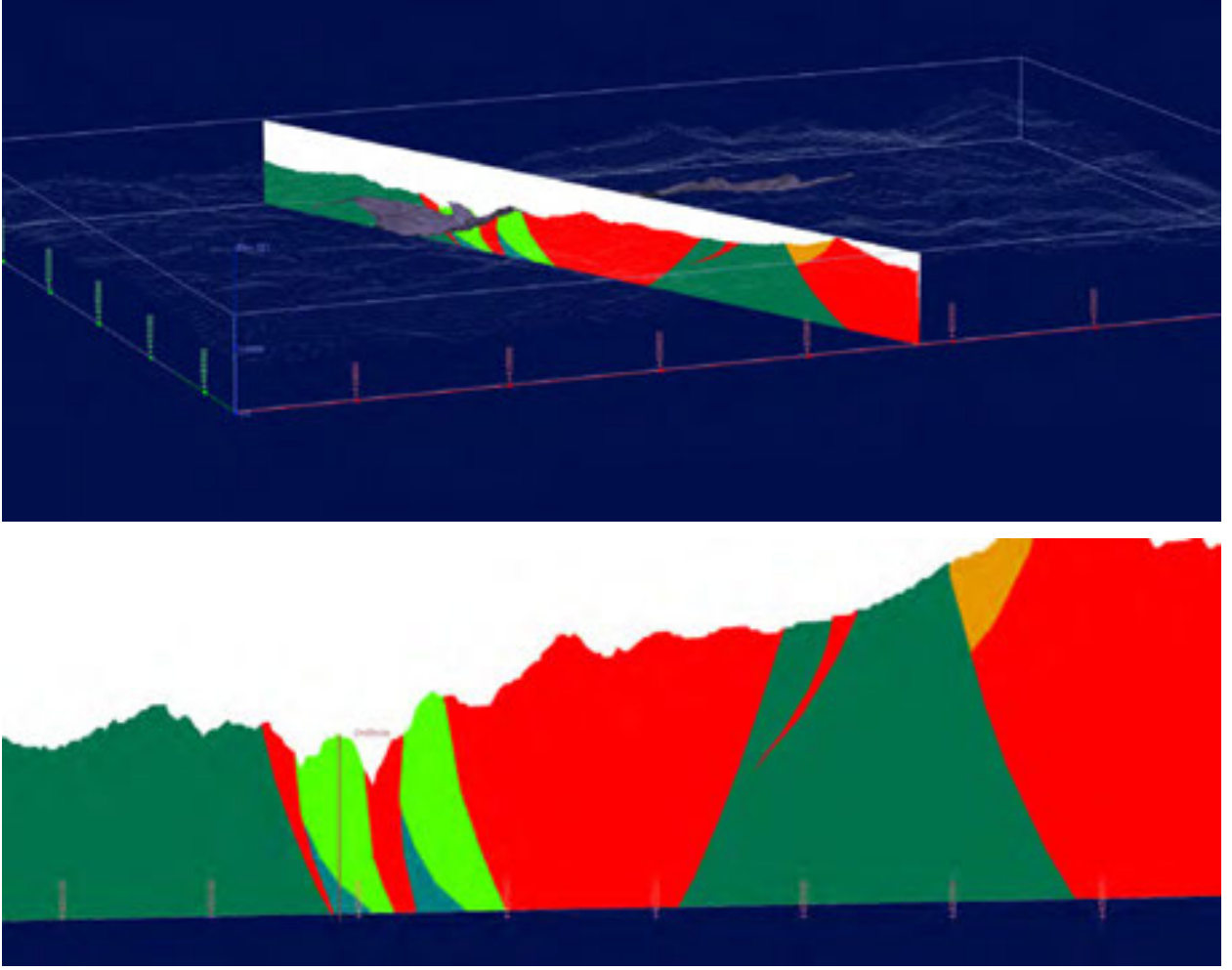
Resim 39. 1/500.000 Ölçekli jeolojik yeraltı modelleme çalışmaları



Resim 40. 1/500.000 Ölçekli jeolojik yeraltı modelleme çalışmaları



Resim 41. 1/500.000 Ölçekli jeolojik yeraltı modelleme çalışmaları



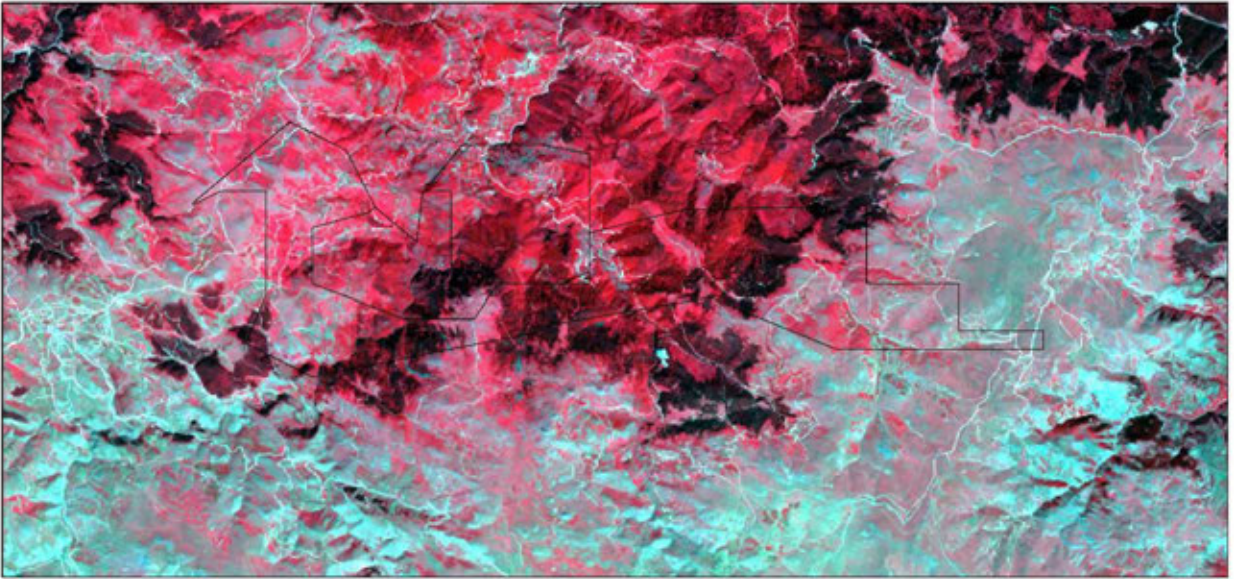
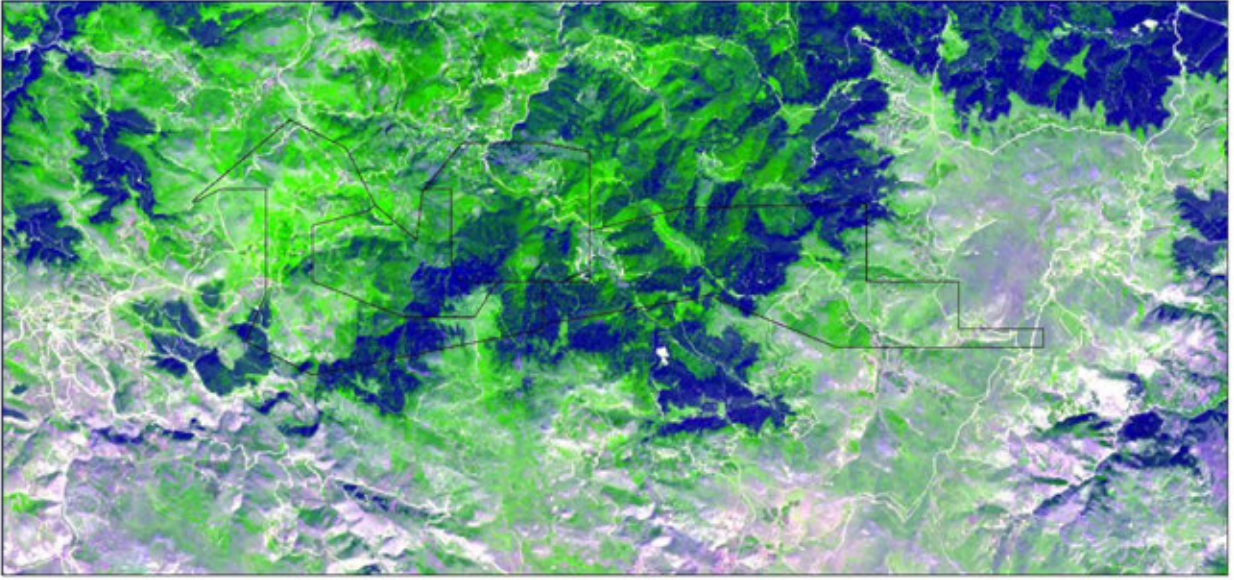
Resim 42. 1/500.000 Ölçekli jeolojik kesitler üzerinde planlanan sondajlar

9. Bitki Örtüsü Analizi :

Hem uydu görüntülerinden hemde saha çalışmaları ile görülmüştür ki, sahanın her noktası bitki örtüsü ile kapalıdır. Bu durum saha çalışmaları için zorluk yaratırken, jeolojik uzaktan algılama çalışmaların da da zorluk yaratmaktadır. Ancak avantajları da vardır. Örneğin bitki örtüsünün sağlıklı olup olmadığı, sağlıklı ise ne kadar sağlıklı olduğu ; sağlıklı ise ne kadar sağlıklı olduğu cevherleşme açısından çok önemli bir ayrıntı verecektir. Bu sebeple, bitki örtüsü analizi yapılmış ve bitkilerin sağlık durumu ve/veya cevherleşmelerden ne kadar etkilendikleri ortaya konmuştur.

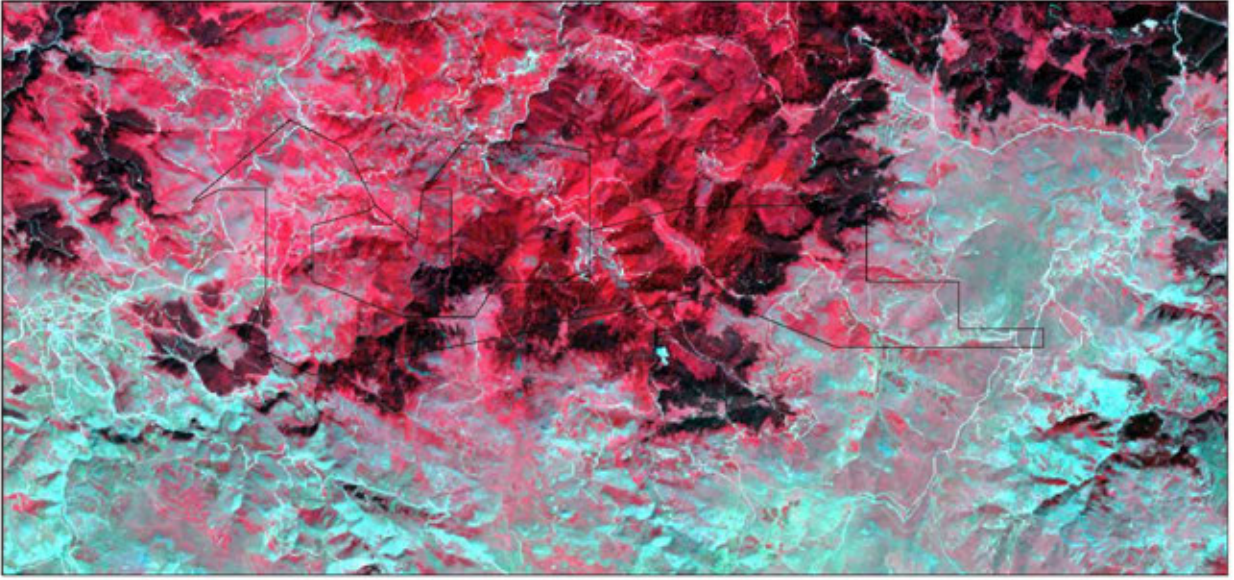


Resim 43. Çalışma sahasına ait bitki örtüsü (Galerilerin üzeri tamamen bitki örtüsü ile kaplı)



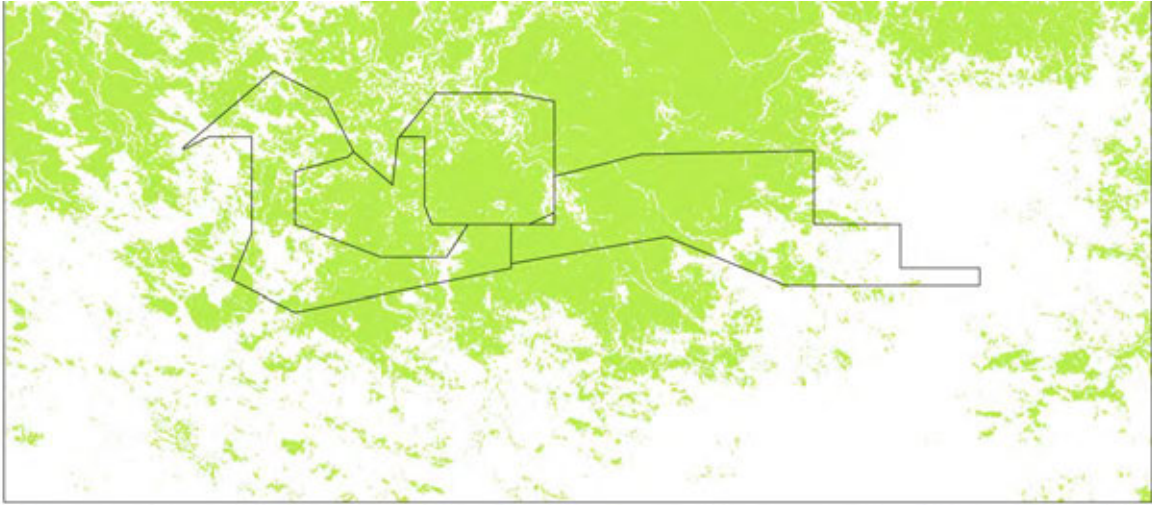
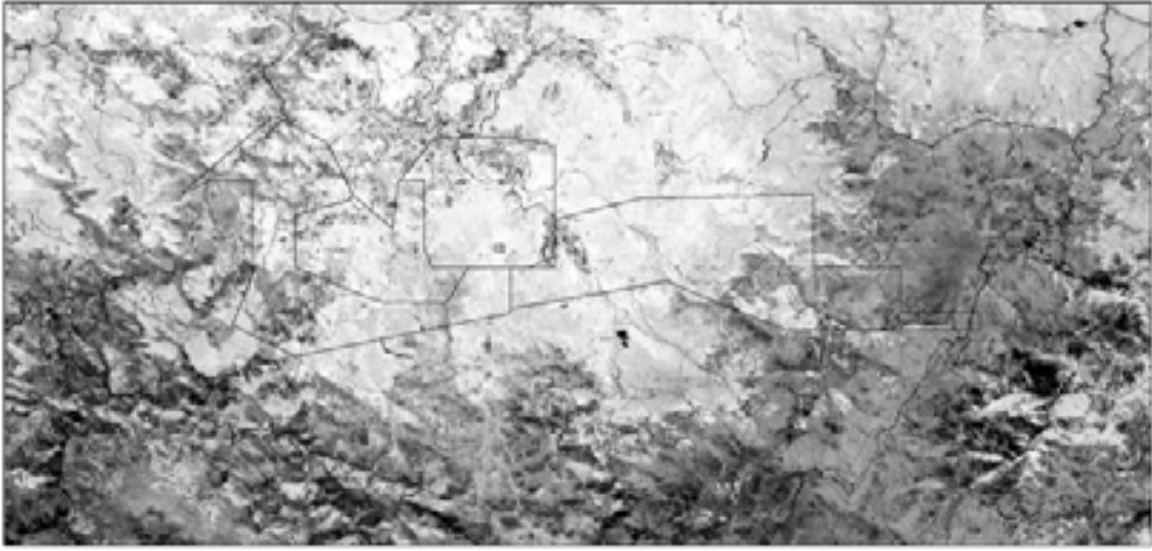
Resim 44. ASTER L1B uydu görüntüsüne ait doğal ve yapay renkli kompozit görüntüleri

Yukarıdaki resimlerde de görüleceği üzere, açık – koyu yeşil (üst resim) ile açık – koyu – siyahımsı kırmızı (alt resim) bitki örtüsü görülmektedir. Yeşil ve kırmızı renkli görüntülerde koyu olan alanlar farklı bir cevherleşme türünü veya cevherleşmeden en fazla etkilenen zonu göstermektedir. Zira bu bölgeler, yağmursuyunun yeraltındaki sülfürlü malzeme ile birleşmesi ve bitki tarafından absorbe edilmesi ile aşırı etkilenmiş, aşırı strese girmiş ve en sağlıksız alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Pembemsi kırmızı alanlarda da durum aynıdır ancak cevherden etkilenme oranı nispeten daha düşük bulunmuştur.



Resim 45. ASTER L1B uydu görüntüsüne ait yapay renkli kompozit görüntü ile NDVI (bitki örtüsü dağılımı) görüntüsü.

Yukarıdaki resimlerde de görüldüğü üzere, pembe, kırmızı, koyu kırmızı ve siyahımsı kırmızı alanlar yani bitki örtüsü (üstte), bitki örtüsü dağılımı görüntüsünde (altta) beyaz ve tonları olarak kendini göstermektedir.



Resim 46. Bitki örtüsü dağılımı görüntüsü ile bitki ve çıplak alan dağılımları.



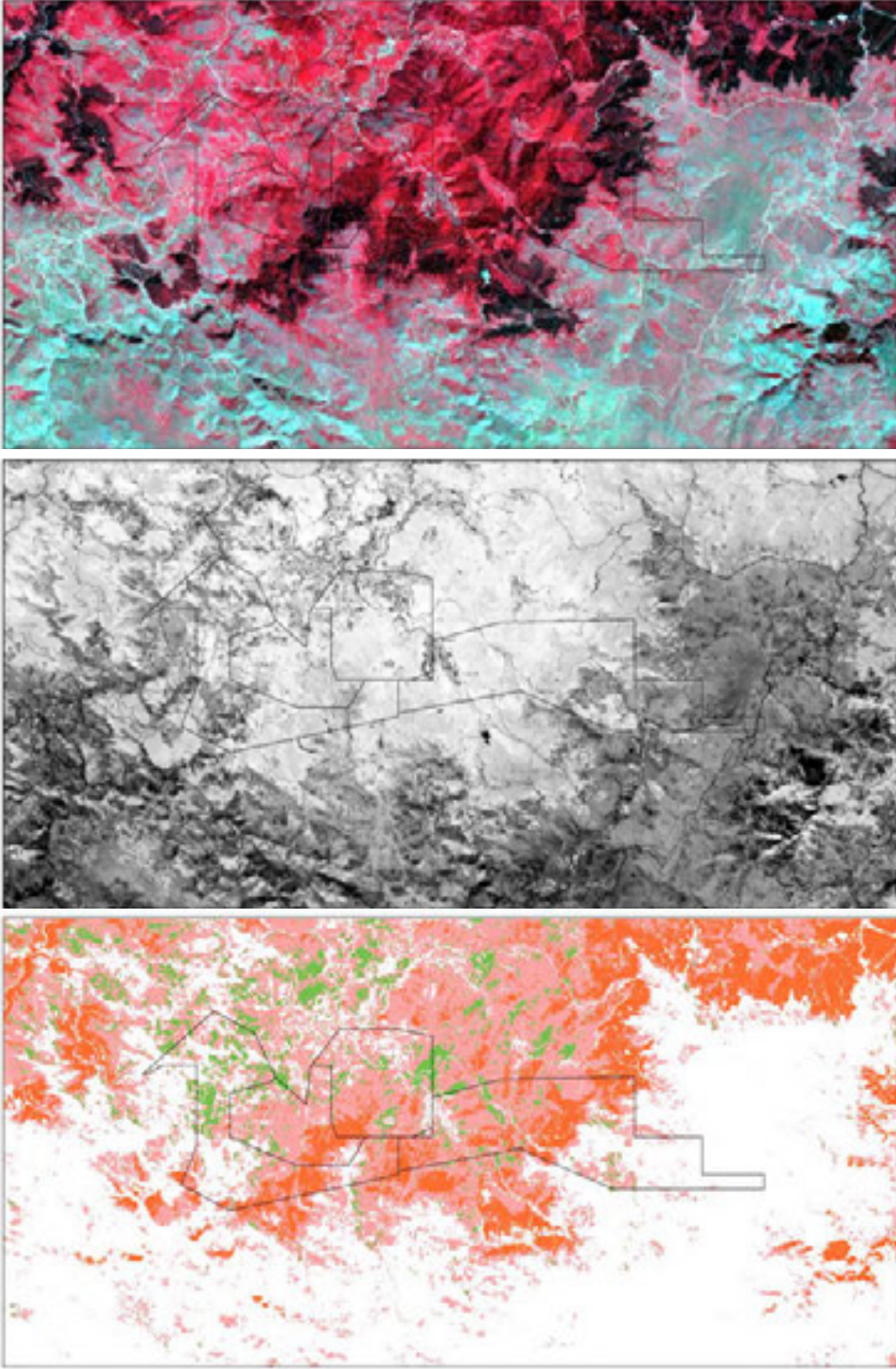
Resim 47. Bitki örtüsü (üstte) ile sağlıklı bitki örtüsü (altta) dağılımı görüntüleri

Yukarıdaki resimlerde de anlaşıldığı üzere, alan bitki örtüsü ile kaplı gözükmekte ancak sağlıklı bitki örtüsünün son derece zayıf olduğu yani bitki örtüsü dağılımının sağlıklı olduğu görülmektedir. Daha net anlaşılabilmesi amacıyla ilgili veri ayrı ayrı haritalandırılmıştır.

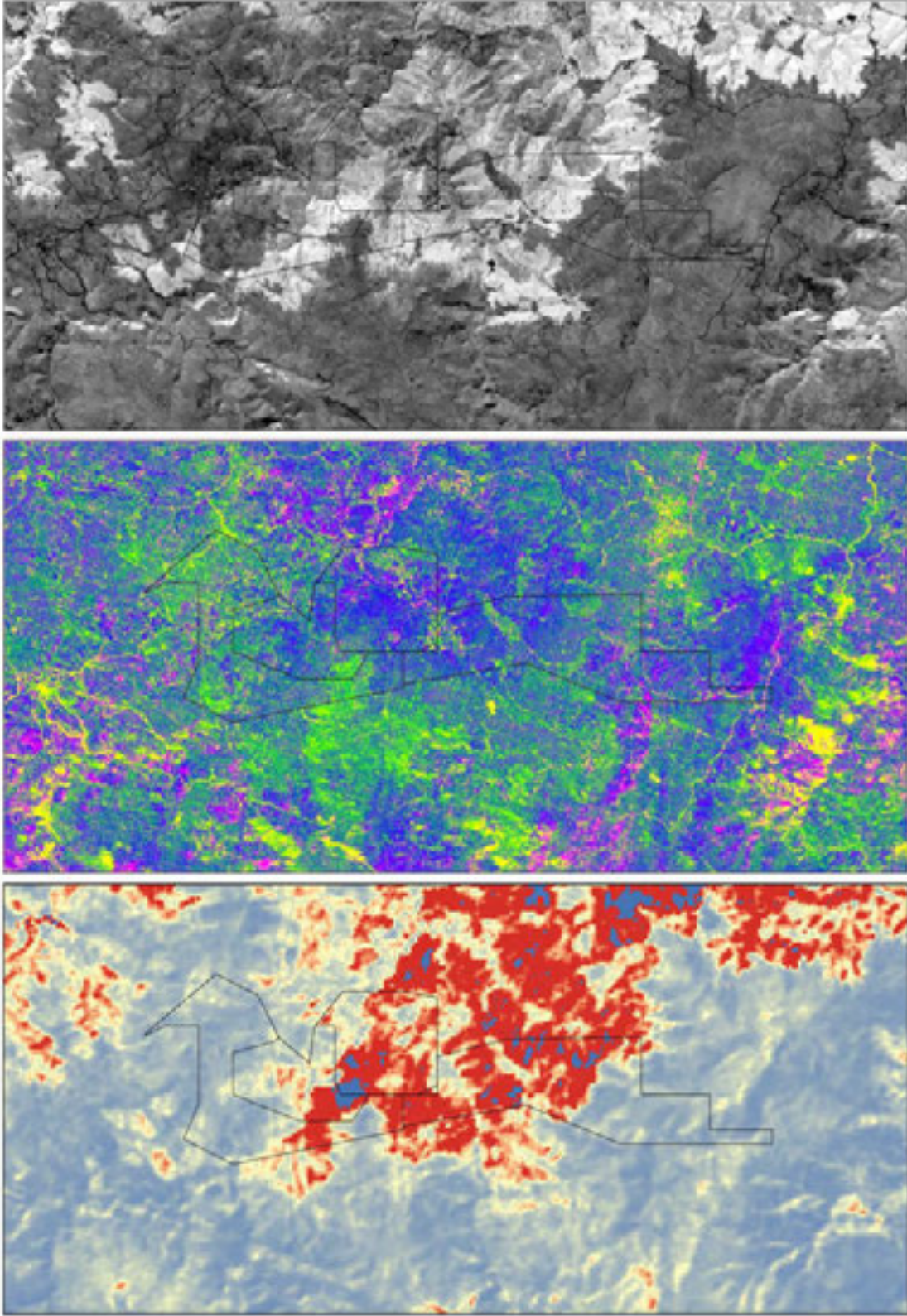


Resim 48. Bitki örtüsü (üstte) ile sağlıklı bitki örtüsü (altta) dağılımı görüntüleri

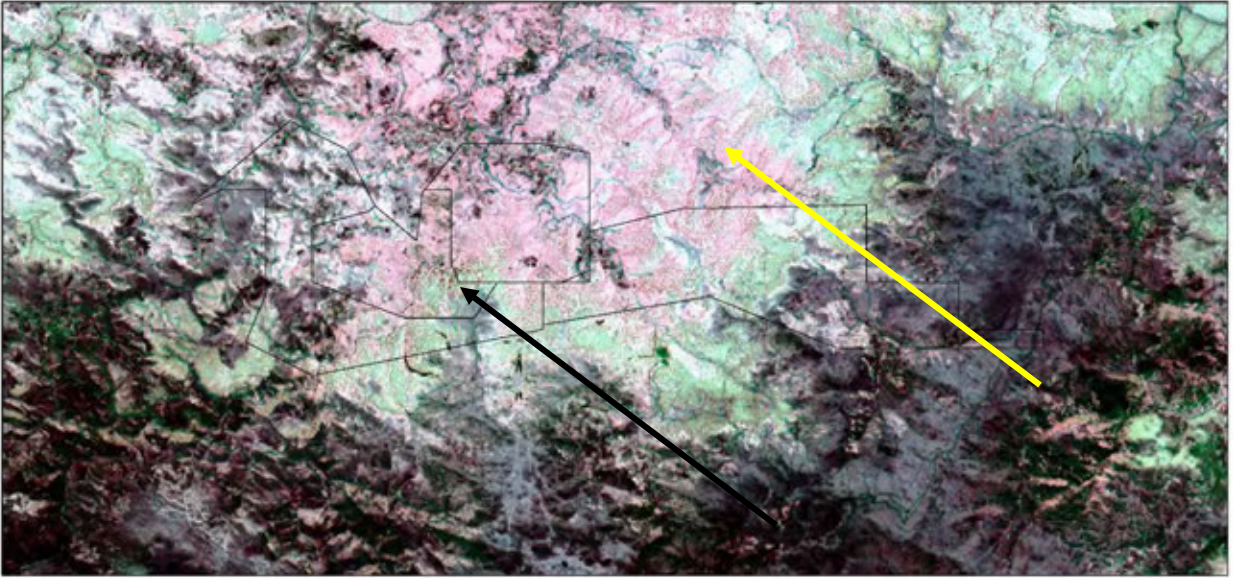
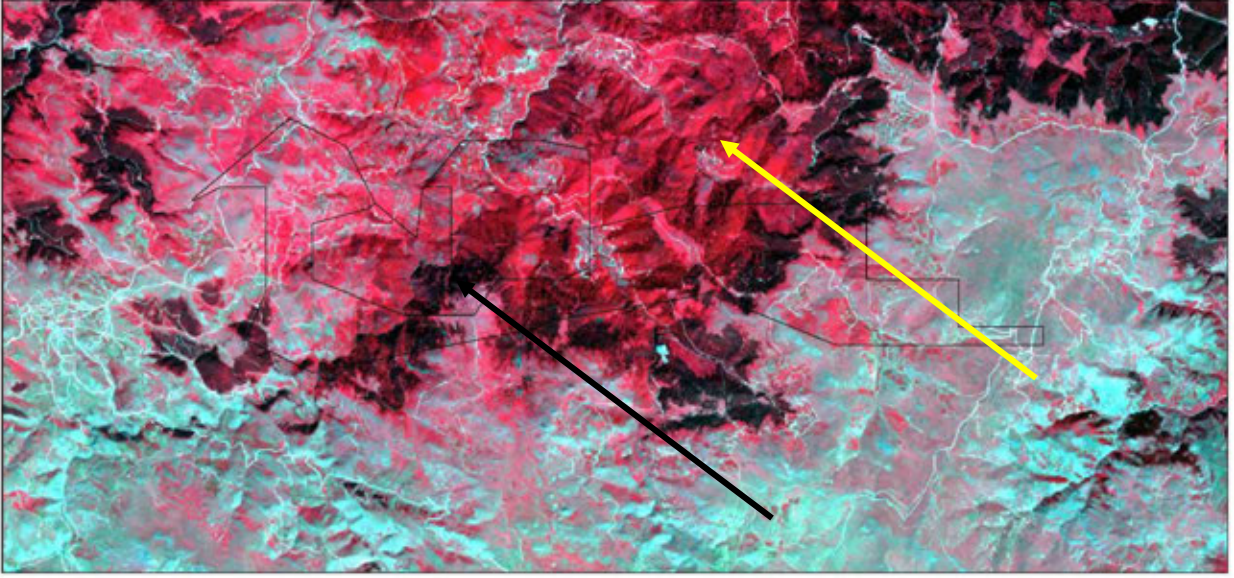
Yukarıdaki resimlerde de anlaşıldığı üzere, alan bitki örtüsü ile kaplı gözükmemekte ancak sağlıklı bitki örtüsünün son derece yaygın olduğu yani bitki örtüsü dağılımının sağlıklı olduğu görülmektedir. Daha net anlaşılabilmesi amacıyla ilgili veri ayrı ayrı haritalandırılmıştır.



Resim 49. Bitki örtüsü (üstte ve ortada) ile sağlıklı bitki örtüsü pembe ve turuncu alanlar (altta) dağılımı görüntüleri, yeşil alanlar salt sağlıklı görünen bitki örtüsüdür.

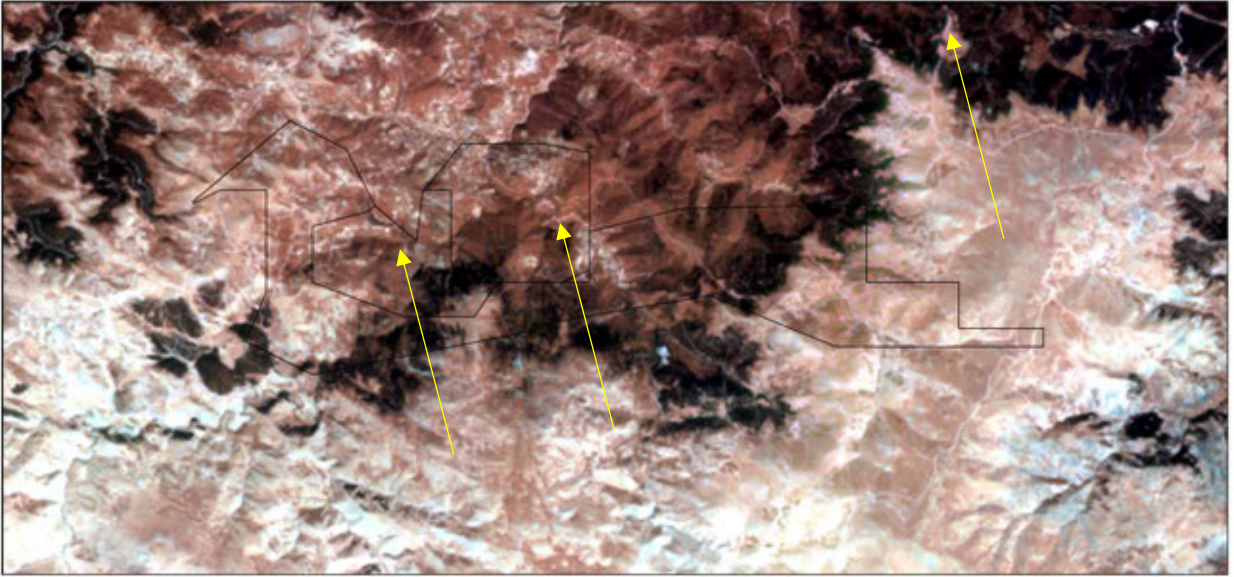
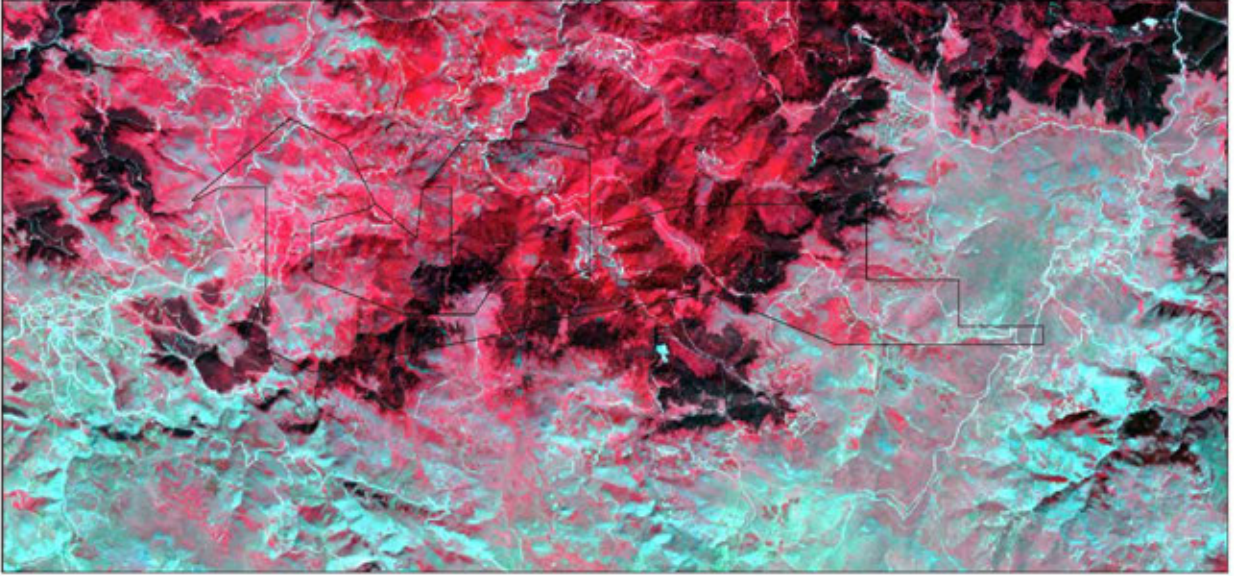


Resim 50. Sağlıksız bitki örtüsü (üstte), potansiyel cevherleşme alanları (ortada) ve sıcaklığa duyarlı alanlar yani ısıdan – güneşten kaynaklı etkilenen alanlar ise en alttadır.



Resim 51. Bitki örtüsü dağılımı (üstte), potansiyel cevherleşme alanları (altta)

Yukarıdaki resimde sarı ok ile birincil etkilenme alanları, siyah ok ile de ikincil etkilenme alanları görülmektedir. Birincil etkilenmenin sebebi, metalik cevherleşme ile demiroksitler; ikincil etkilenmenin sebebi ise metalik cevherleşme artı demiroksitler olarak öngörülmektedir.



Resim 52. Bitki örtüsü dağılımı (üstte) ile hidrothermal altere alanlar (altta)

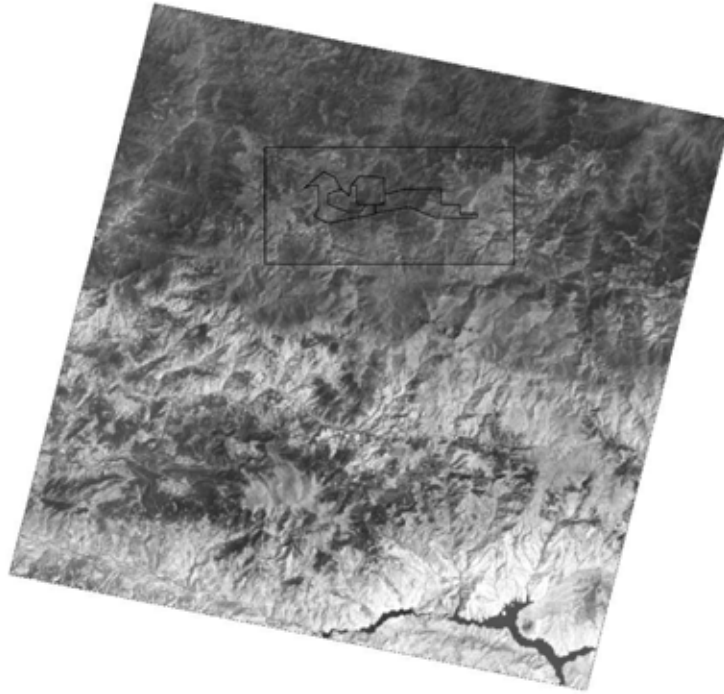
Bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analizlerde, hidrothermal altere alanlara ait kafalar net bir şekilde dar bölgelerde de olsa görülmektedir. Buradan da şu sonuç çıkmaktadır ;

- Saha yoğun bitki örtüsü ile kaplıdır,
- Bitki örtüsünün yoğun olması sebebi ile hidrothermal alterasyon kendini gösterememekte ancak açılmış orman yolları gibi alanlarda hidrothermal alterasyon net bir şekilde görülebilmektedir.

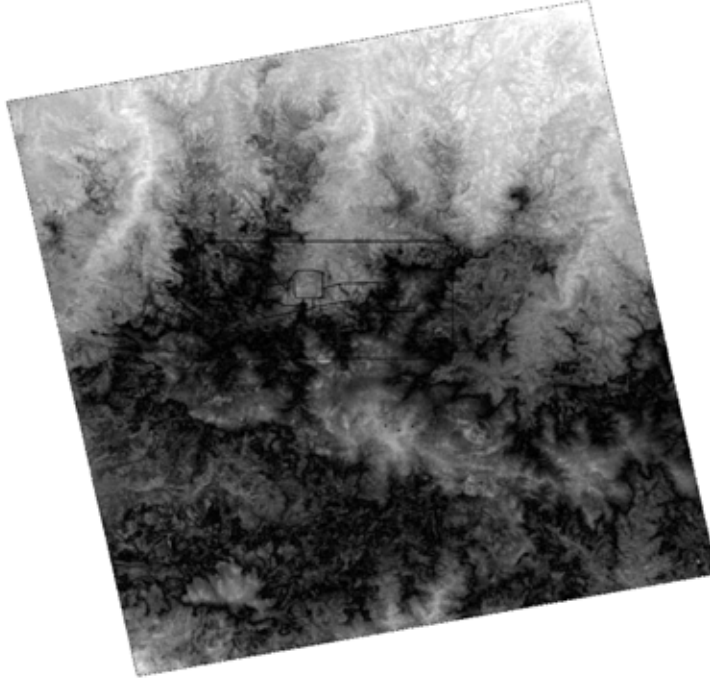
- Sahada yaygın ve çok kapalı bir bitki örtüsü olmasına rağmen bitkiler, altında yer alan ve yaygın bir dağılım gösteren hidrotermal alterasyon ve polimetalik cevherleşmeye bağlı olarak zehirlenmiş yani sağlıklı olduğu öngörülmektedir.
- Sağlıklı bitki örtüsünün yayılımı son derece sınırlıdır.
- Sağlıklı bitki örtüsüne ait yayılım ile potansiyel cevherleşme görüntüleri çok büyük benzerlik göstermektedir.
- Sağlıklı bitki örtüsüne ait yayılım ile sıcaklığa duyarlı alanlar yani ısıdan etkilenen alanlar çok büyük benzerlik göstermektedir.

10. Sıcaklık Analizi :

Polimetalik cevherleşmelerin tespit edilmesi amacıyla kullanılan bir diğer önemli jeolojik uzaktan algılama analiz yöntemi de uydu sıcaklıklarından elde edilen sıcaklığa yani ısıya karşı hassasiyet - ısıya karşı duyarlılık analizidir. Bu yöntemin amacı, gündüz normal cevhersiz alanlara göre daha çok ısınan cevherli sahaların gece sıcaklıklarının tespit edilmesi ile birlikte, halen sıcaklık değeri verip vermediklerinin ortaya konmasıdır.

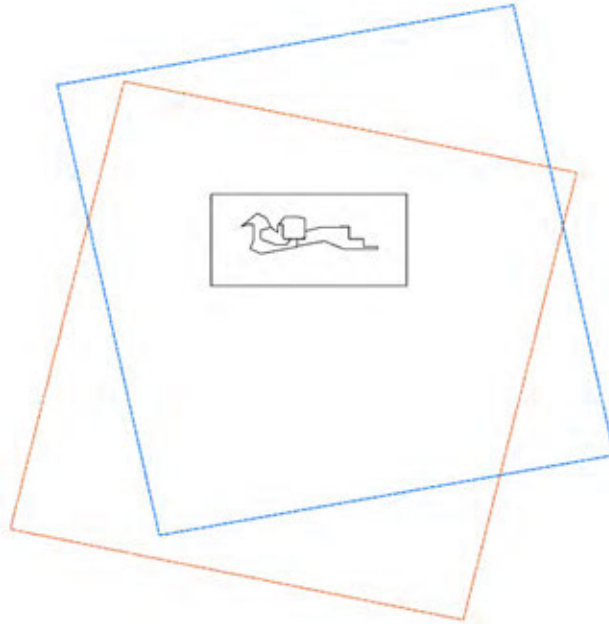


Resim 53. 29 Temmuz 2019 sabah saat 08:00 itibari ile uydudan ölçülen yüzey sıcaklığı görüntüsü

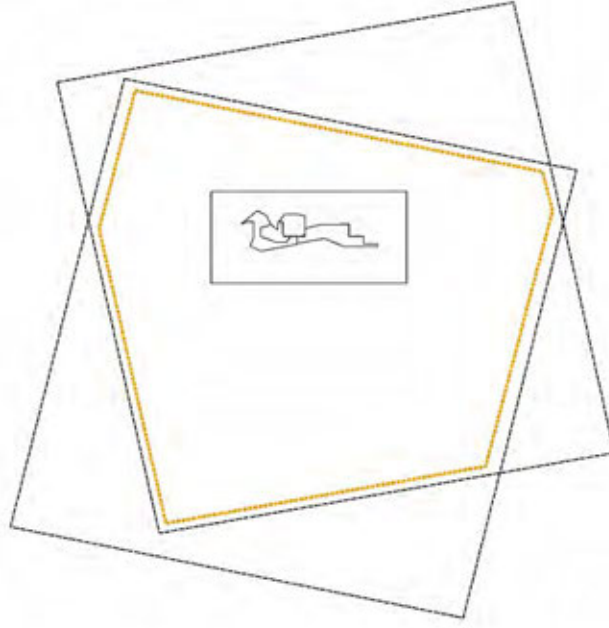


Resim 54. 20 Eylül 2019 akşam saat 20:00 itibari ile uydudan ölçülen yüzey sıcaklığı görüntüsü

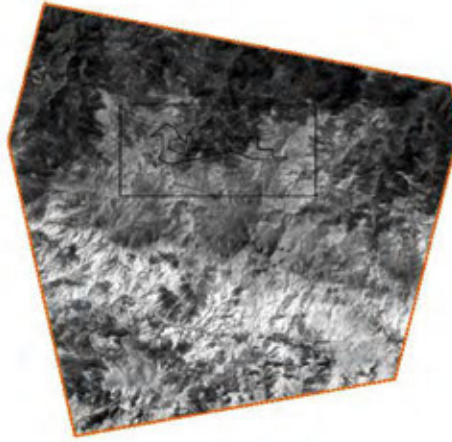
Bu amaçla, 2019 yılının temmuz gündüz uydu verisi ile yine 2019 yılının eylül gece verisi kullanılmış ve ısıya karşı duyarlılık verisi olan Thermal Interia (ATI) verisi üretilmiştir.



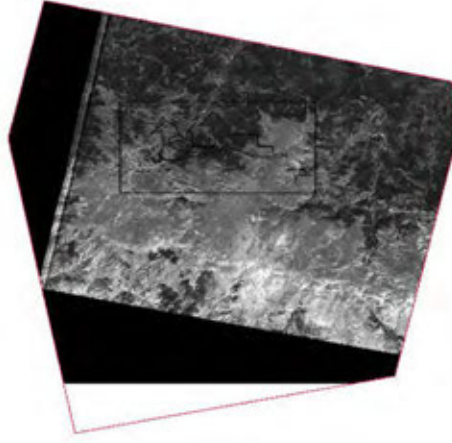
Resim 55. Gündüz ve gece uydu görüntülerinin kaplama alanları ve ruhsat alanını örten ortak alan



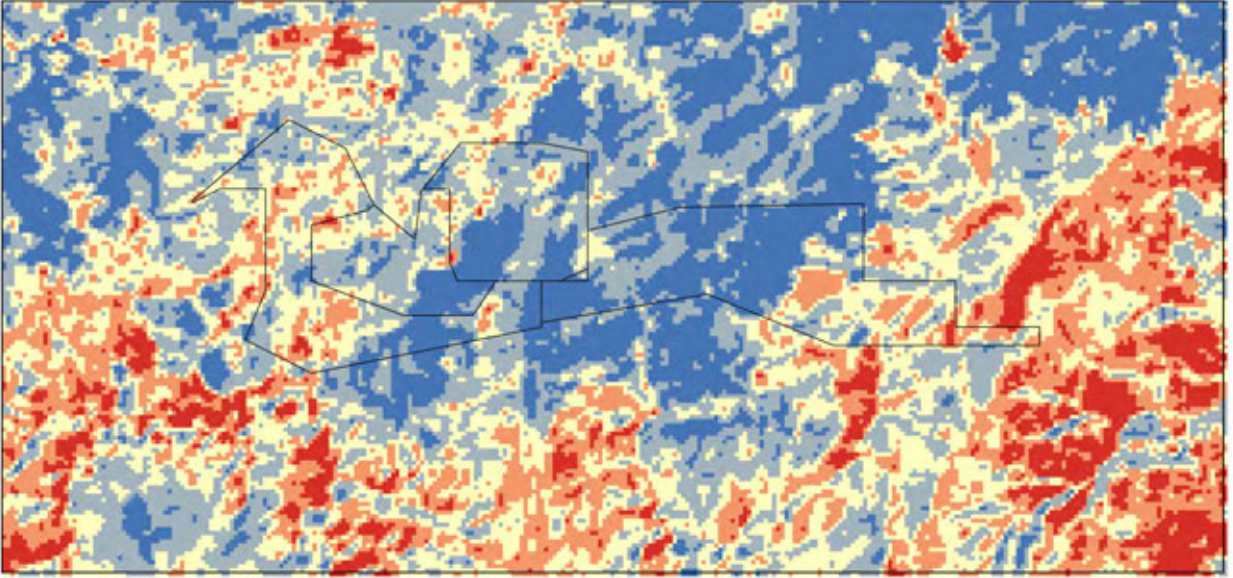
Resim 56. Gündüz ve gece uydu görüntülerinin kaplama alanları ve ruhsat alanını örten ortak alan



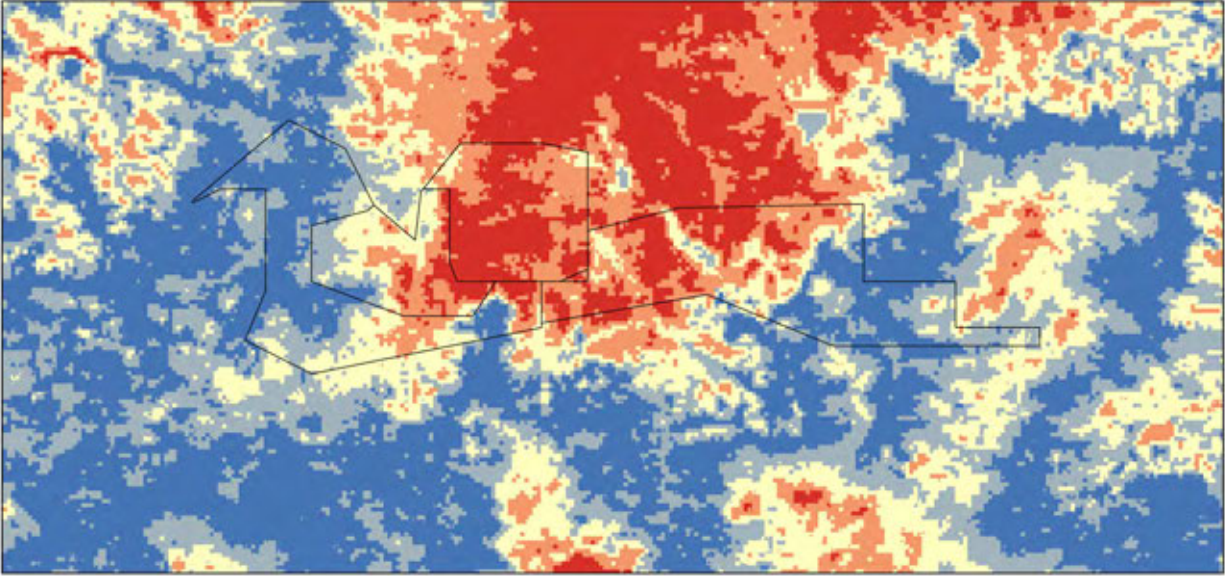
Resim 57. Gündüz ve gece uydu görüntülerinin kaplama alanları ve ruhsat alanını örten ortak alan için gündüz ve gece sıcaklıkları farkı görüntüsü (sabah 08:00 – akşam 20:00, yaklaşık 12 saatlik sıcaklık farkı)



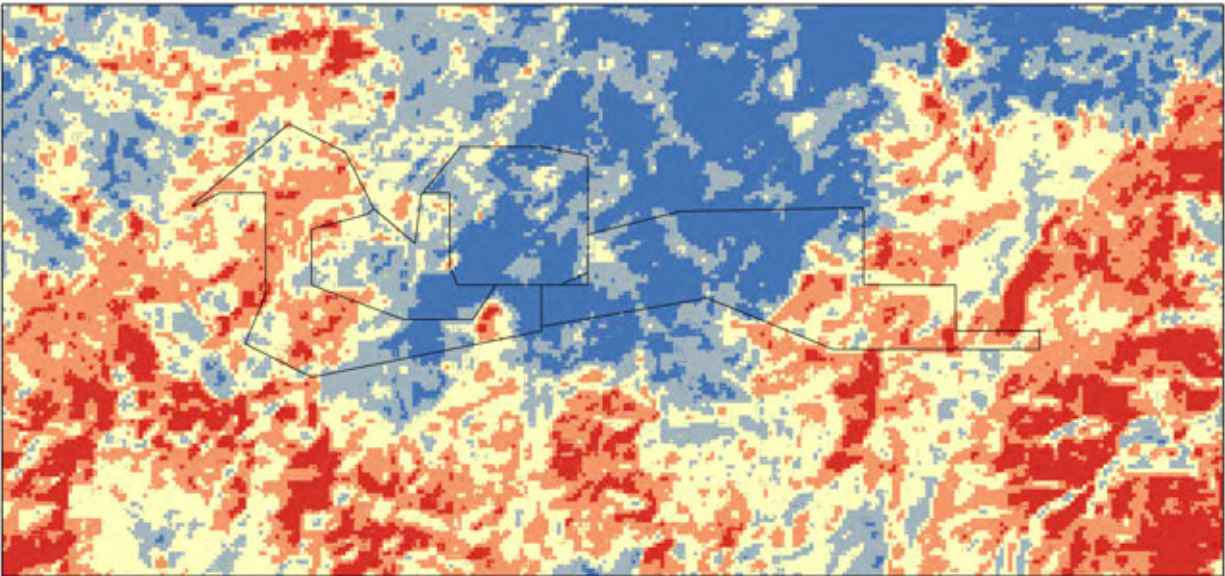
Resim 58. Ortak alan toplam görünür bantlar albedo görüntüsü (Albedo : gelen ışınların yansıtılabilme kapasitesi)



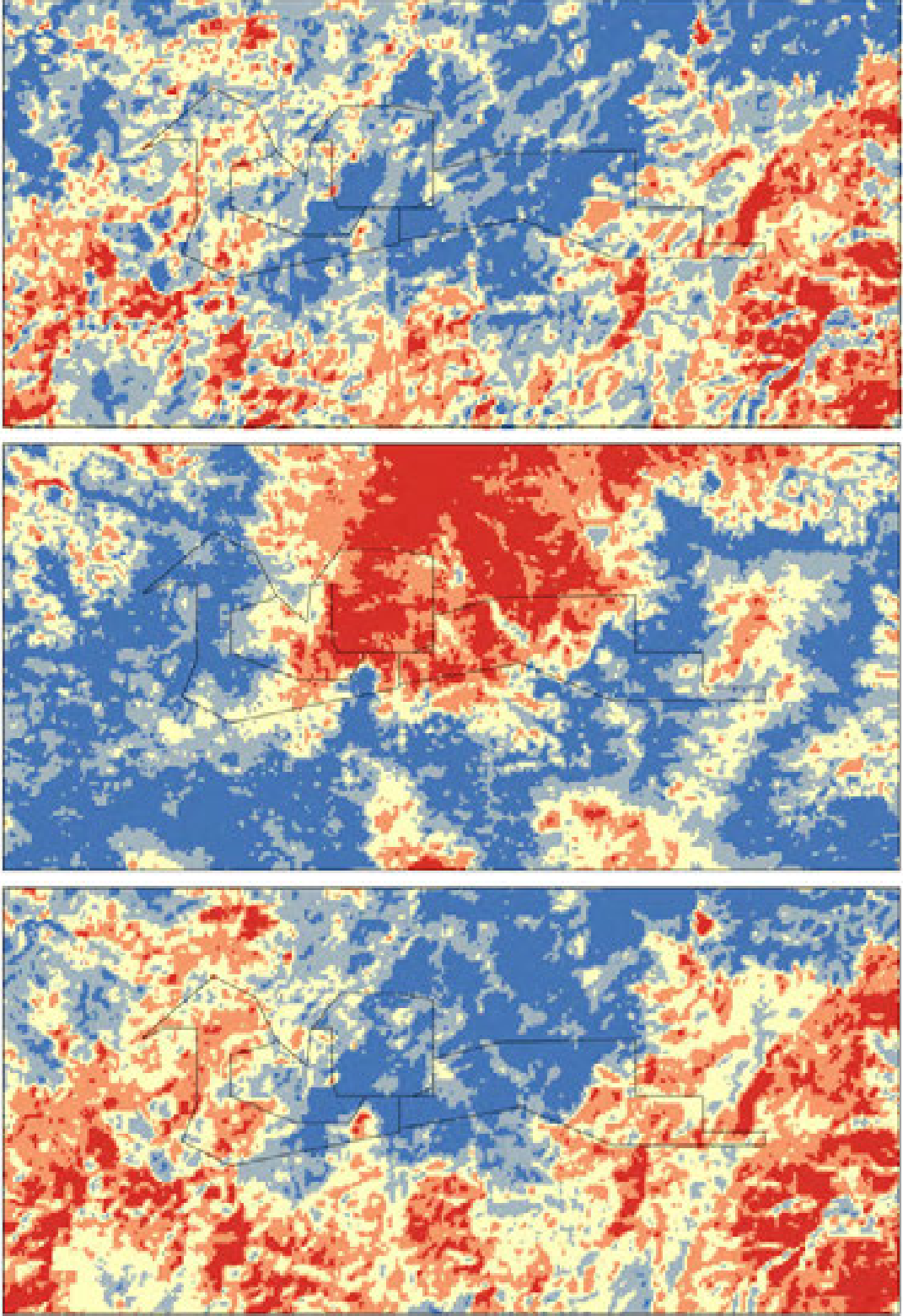
Resim 59. Ruhsatları içine alan çalışma sahası için sabah 08:00 yüzey sıcaklık değerlerine ait dağılım (mavi renkler daha soğuk alanları, sarımsı – kırmızımsı renkler ile de sıcak alanlar gösterilmiştir)



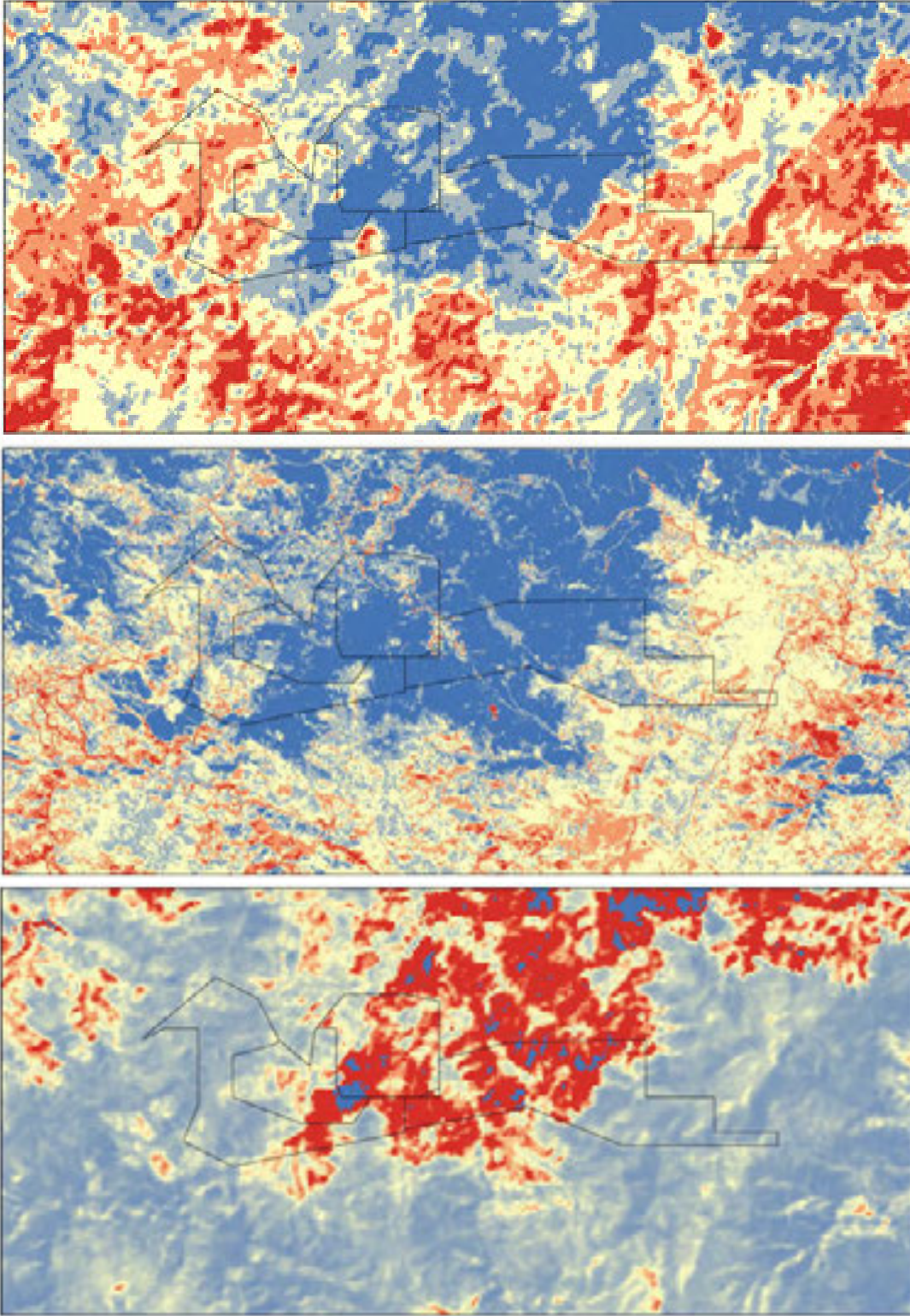
Resim 60. Ruhsatları içine alan çalışma sahası için akşam 20:00 yüzey sıcaklık değerlerine ait dağılım (mavi renkler daha soğuk alanları, sarımsı – kırmızımsı renkler ile de sıcak alanlar gösterilmiştir)



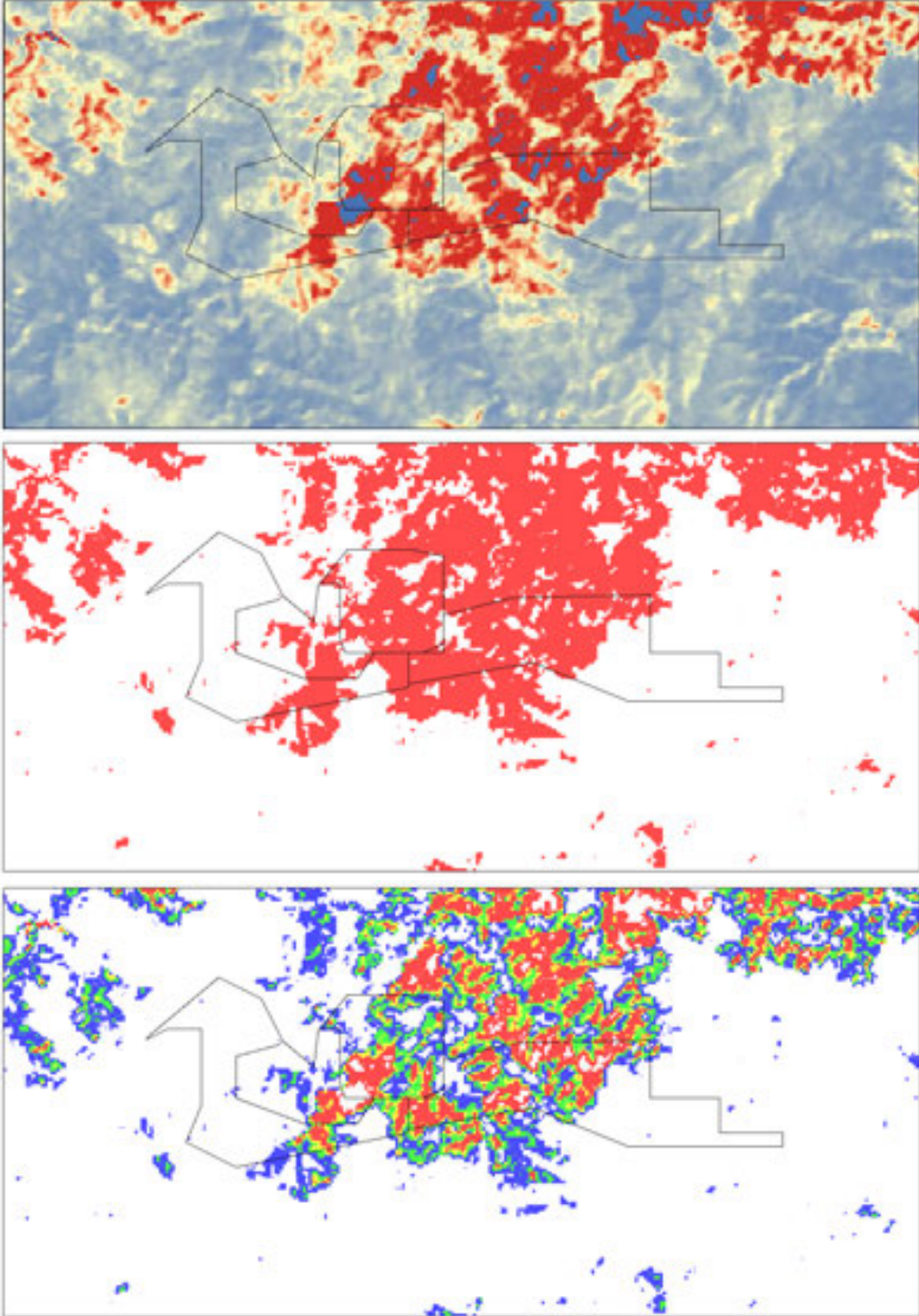
Resim 61. Ruhsatları içine alan çalışma sahası için gündüz - gece yüzey sıcaklıklarına ait sıcaklık farkı dağılımı (mavi renkler daha soğuk alanları, sarımsı – kırmızımsı renkler ile de sıcak alanlar gösterilmiştir)



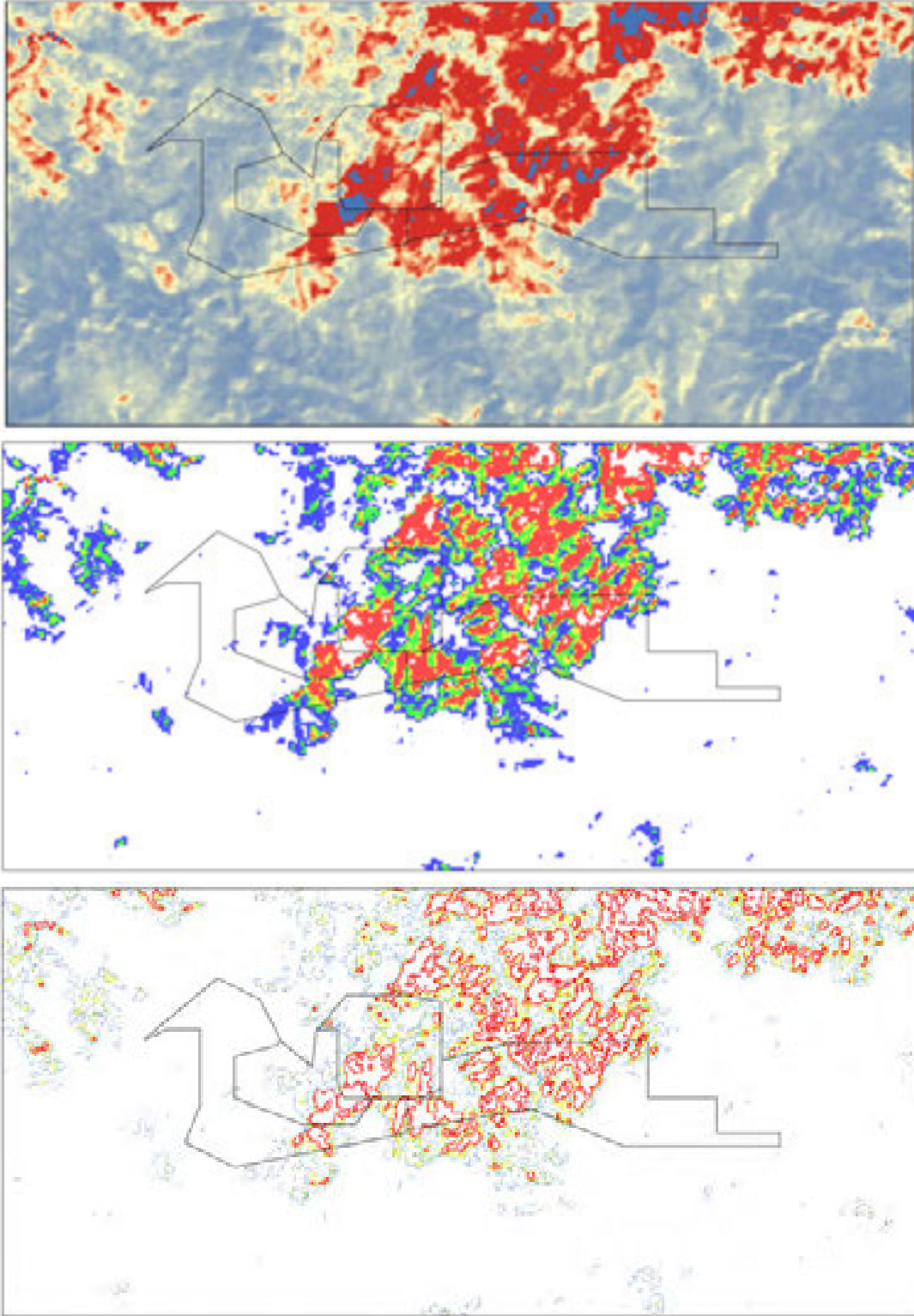
Resim 62. Sırası ile, gündüz (sabah 08:00), gece (20:00) yüzey sıcaklıkları ile 12 saatlik sıcaklık farkı görüntüleri



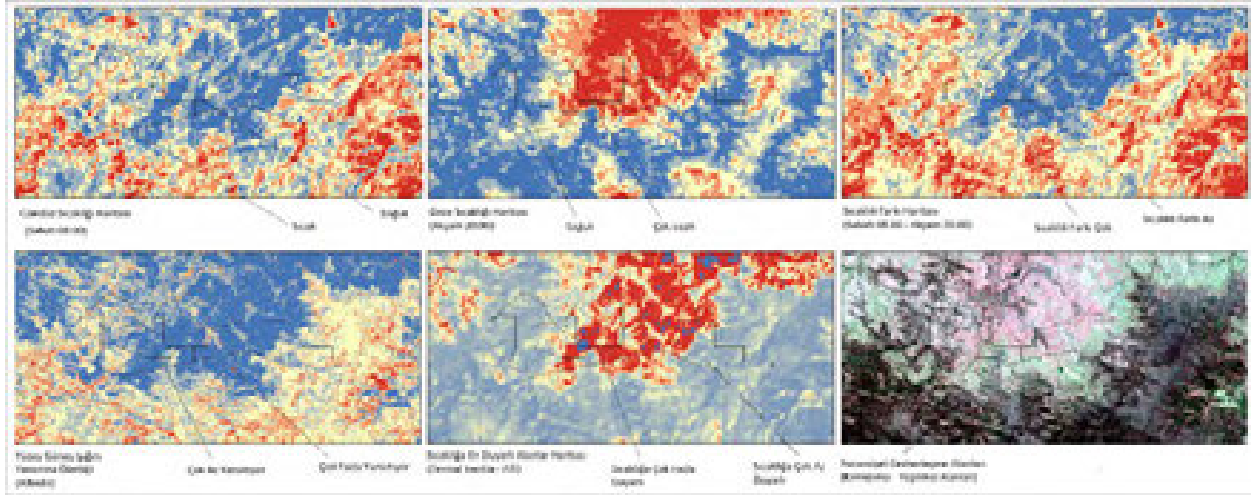
Resim 63. Sırası ile, 12 saatlik yüzey sıcaklık farkı, yansıtma özelliği (Albedo) ve ısıya yani sıcaklığa karşı duyarlılık (thermal Inertia – ATI) görüntüleri



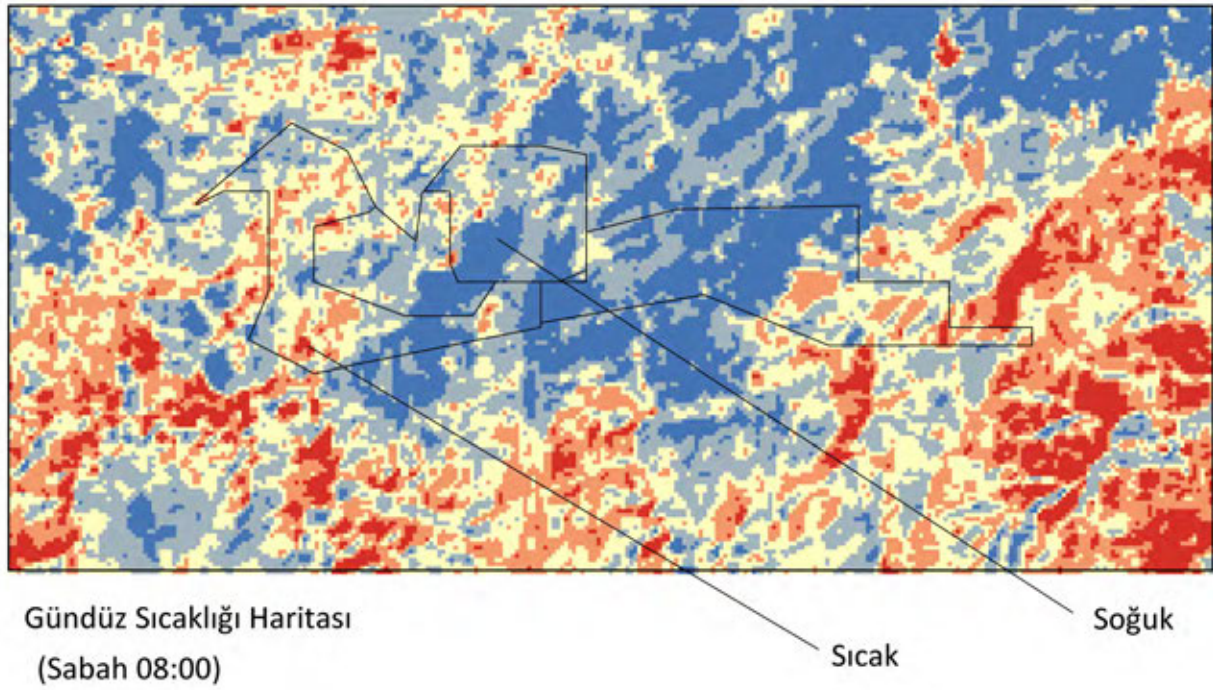
Resim 64. Sırası ile, sıcaklığa karşı duyarlılık (thermal Inertia – ATI), sıcaklığa duyarlı tüm alanlar ve sıcaklığa duyarlılık derecelerini gösteren görüntüler



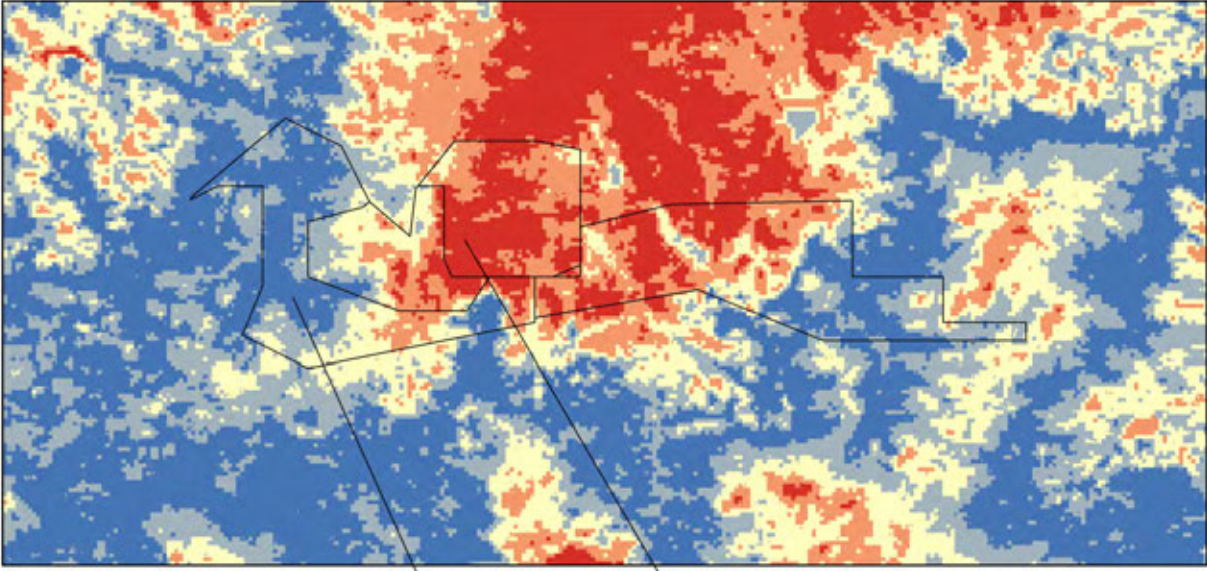
Resim 65. Sırası ile, sıcaklığa karşı duyarlılık (thermal Inertia – ATI), sıcaklığa duyarlılık derecelerini gösteren raster ve vektör görüntüler



Resim 66. Uydu görüntülerinden elde edilen yüzey sıcaklıklarına ait tüm görüntüler ve yorumlama



Resim 67. Gündüz yüzey sıcaklığına ait tüm görüntü ve yorumlama

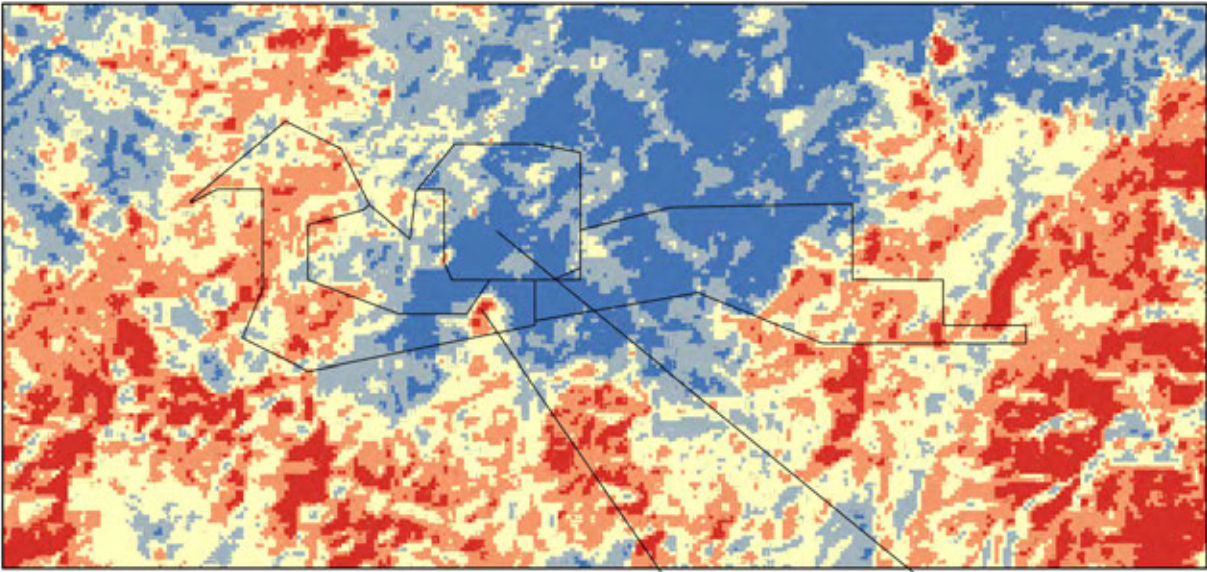


Gece Sıcaklığı Haritası
(Akşam 20:00)

Soğuk

Çok sıcak

Resim 68. Gece yüzey sıcaklığına ait tüm görüntü ve yorumlama

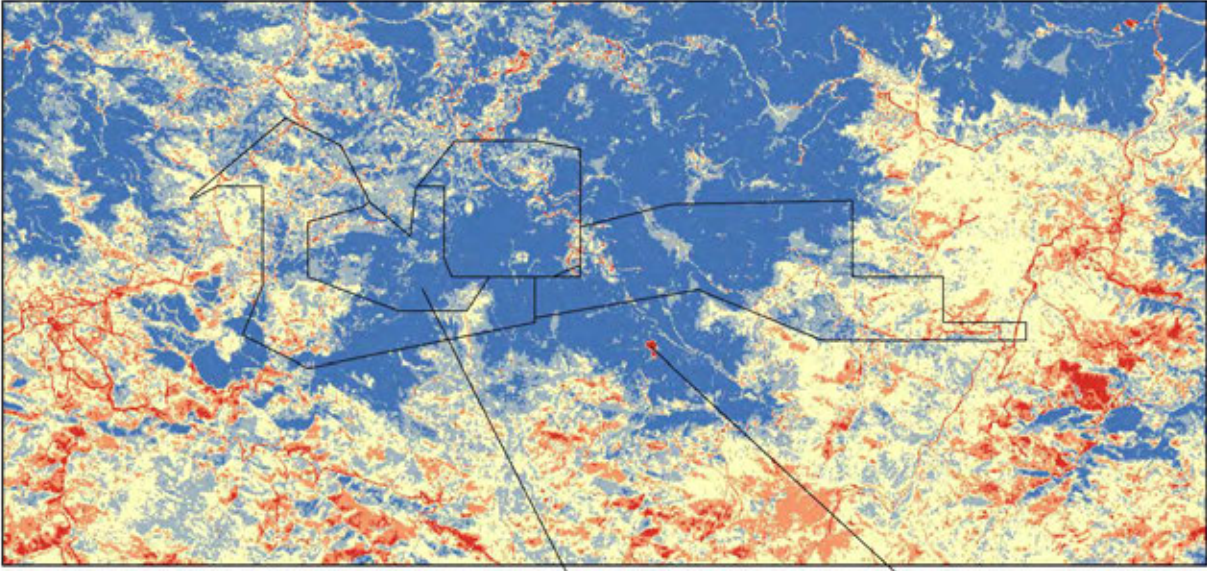


Sıcaklık Farkı Haritası
(Sabah 08.00 - Akşam 20.00)

Sıcaklık Farkı Çok

Sıcaklık Farkı Az

Resim 69. Gündüz - gece yüzey sıcaklıkları farkına ait görüntü ve yorumlama

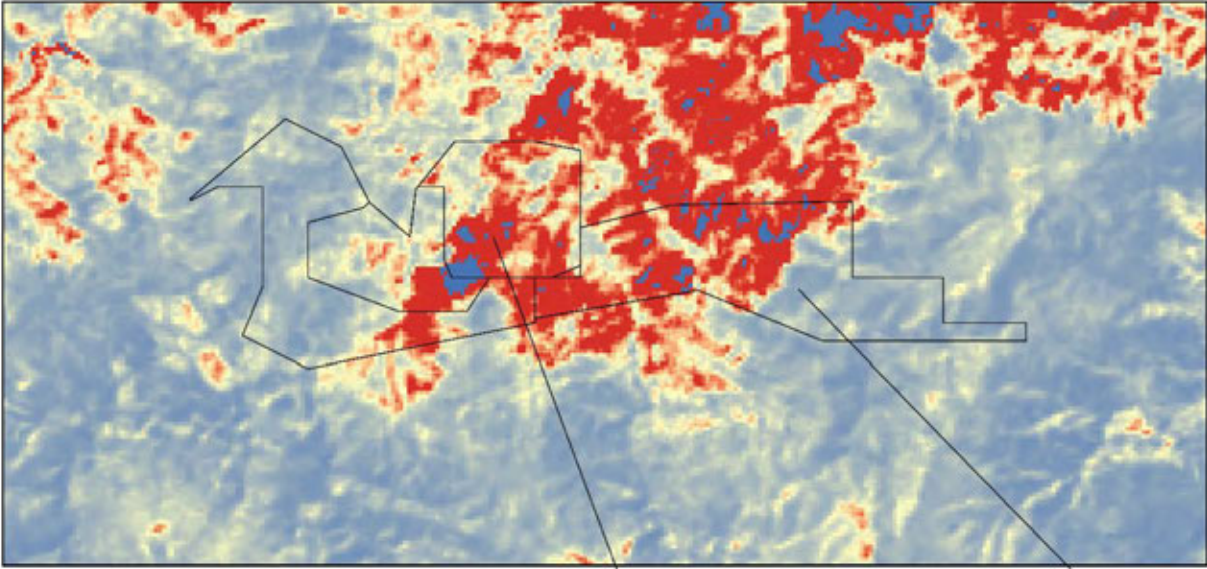


Yüzey Güneş Işığını
Yansıtma Özelliği
(Albedo)

Çok Az Yansıtıyor

Çok Fazla Yansıtıyor

Resim 70. Sıcaklığı yansıtma özelliği (az yansıtma cevherleşmenin derinde olduğuna işaret eder)

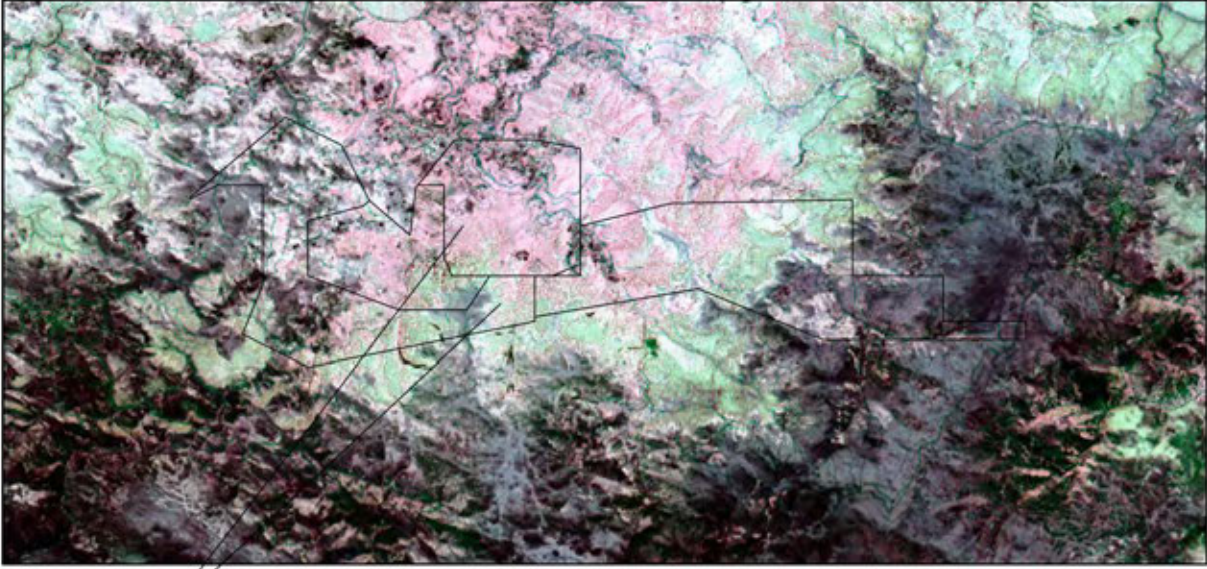


Sıcaklığa En Duyarlı Alanlar Haritası
(Termal Inertia - ATI)

Sıcaklığa Çok Fazla
Duyarlı

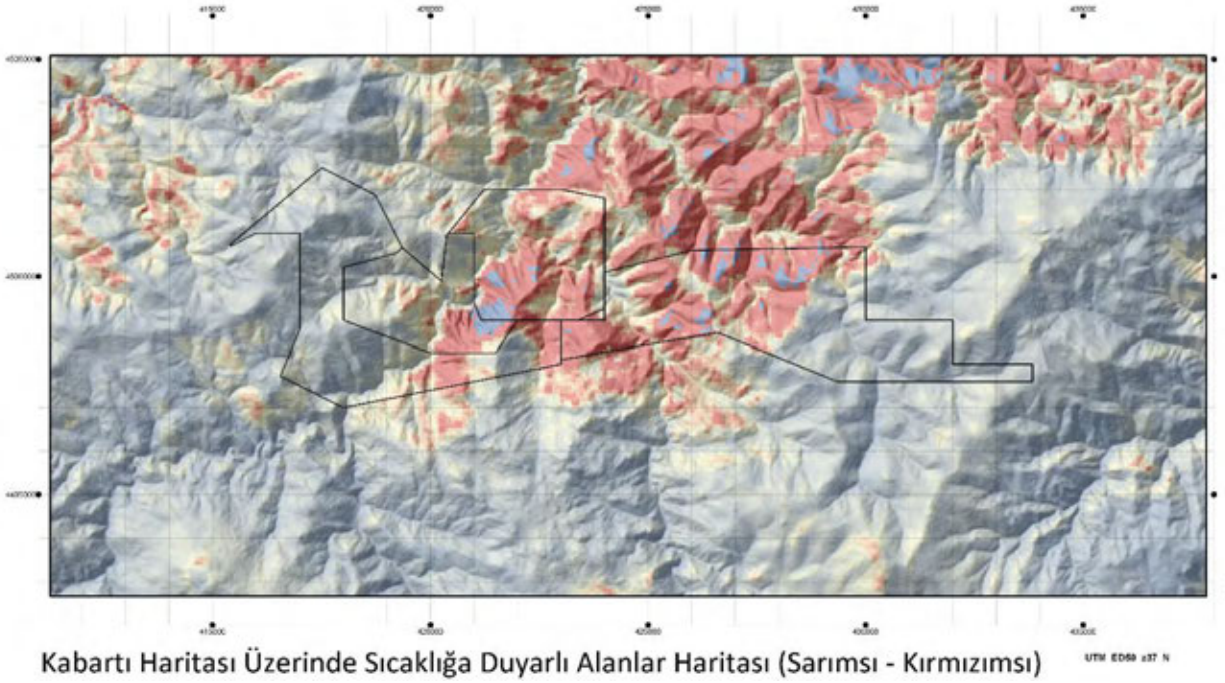
Sıcaklığa Çok Az
Duyarlı

Resim 71. Sıcaklığa duyarlı alanlar (ATI) görüntüsü



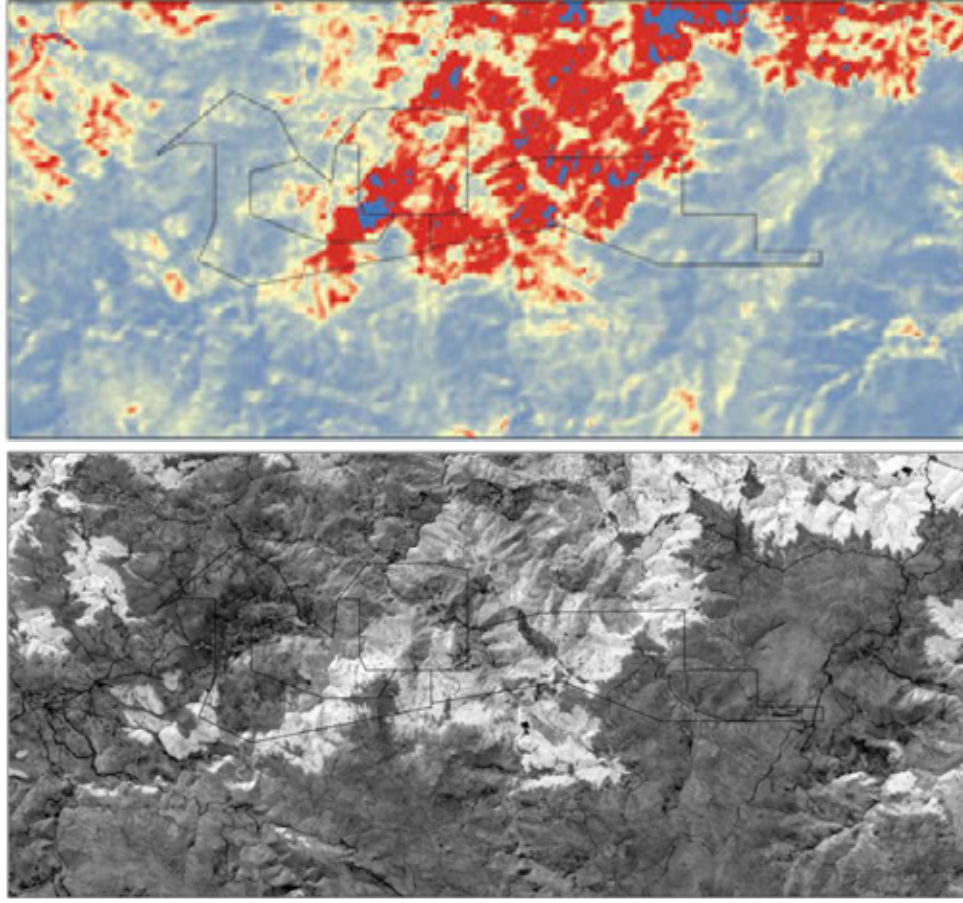
Potansiyel Cevherleşme Alanları
(Kırmızımsı - Yeşilimsi Alanlar)

Resim 72. Potansiyel cevherleşme alanları (iki farklı zonda gelişmiş)



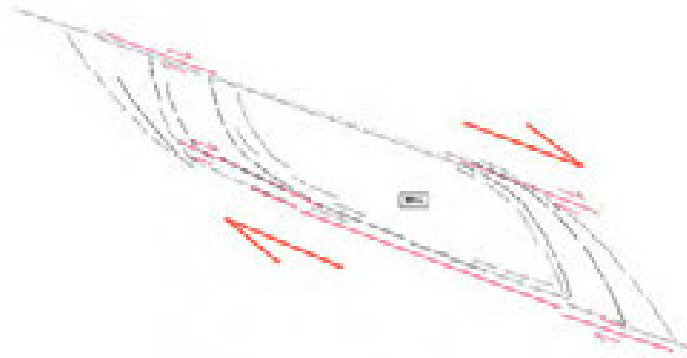
Resim 73. Kabartı haritası üzerinde sıcaklığa duyarlılık haritası

Yukarıdaki resimde özellikle yüksek kotların ısıya duyarlı olduğu görülmektedir. Oysa, yüksek kotlar hem gündüz hemde gece soğuk olurlar. Aksine düşük kotlar gece ve gündüz sıcak olurlar. Dikkat edilirse her yüksek kotta sıcaklığa duyarlılık gözükmemektedir.

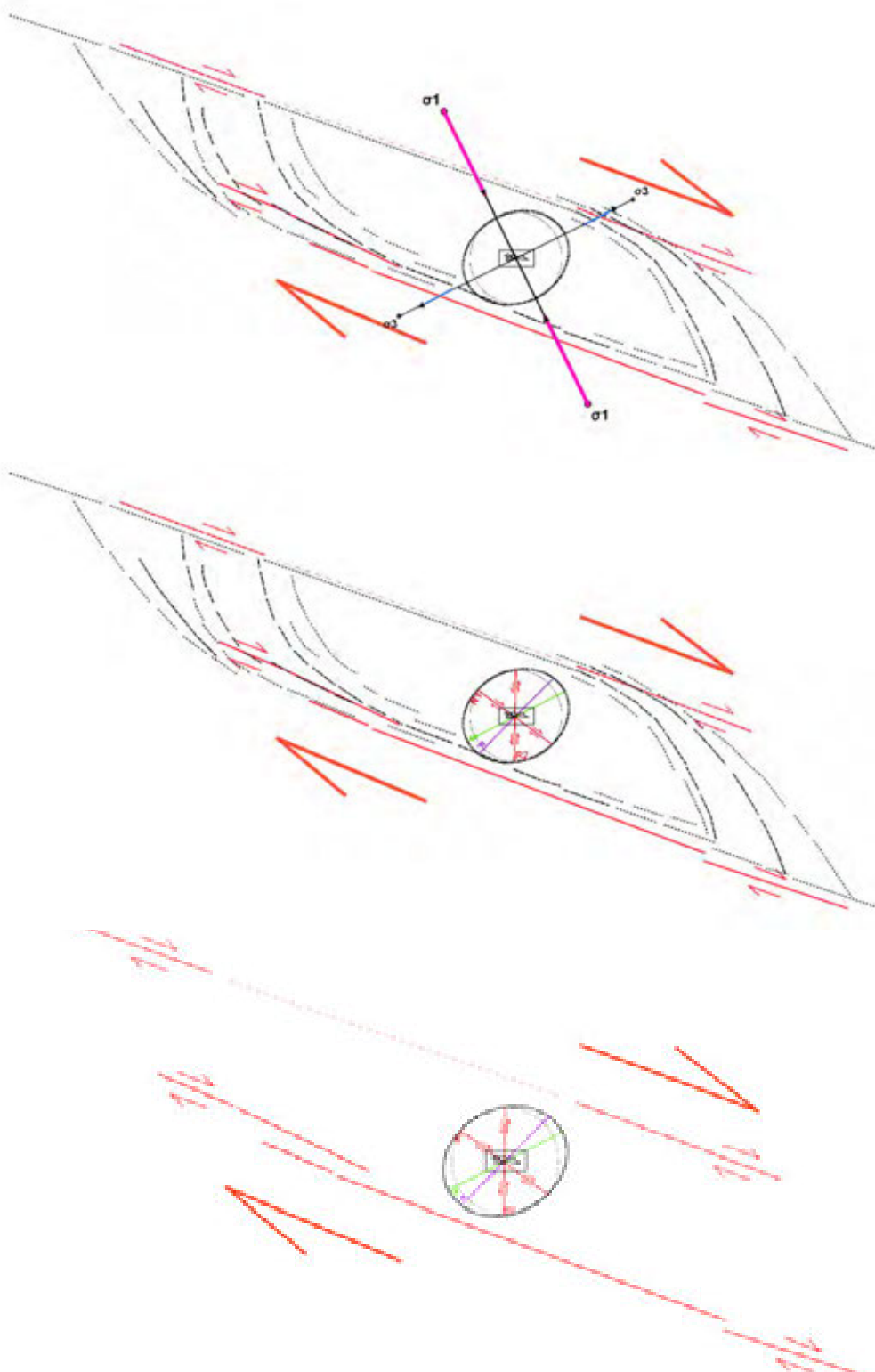


Resim 74. Sırası ile, sıcaklığa karşı duyarlılık (thermal Inertia – ATI), sağlıklı bitki dağılımı görüntüleri (çok yüksek bir benzerlik göstermektedir)

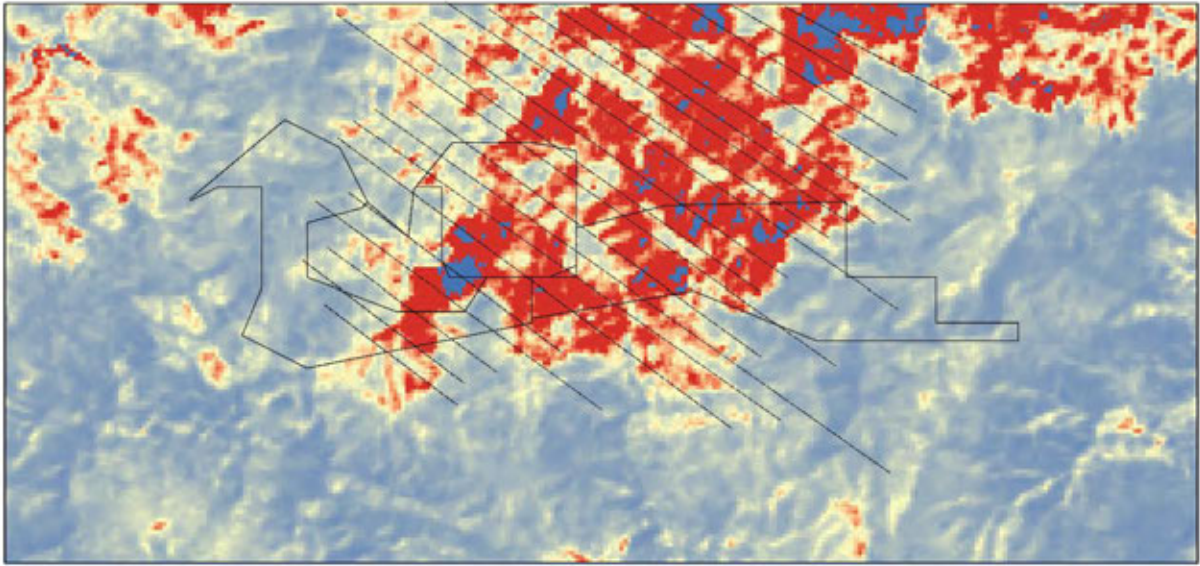
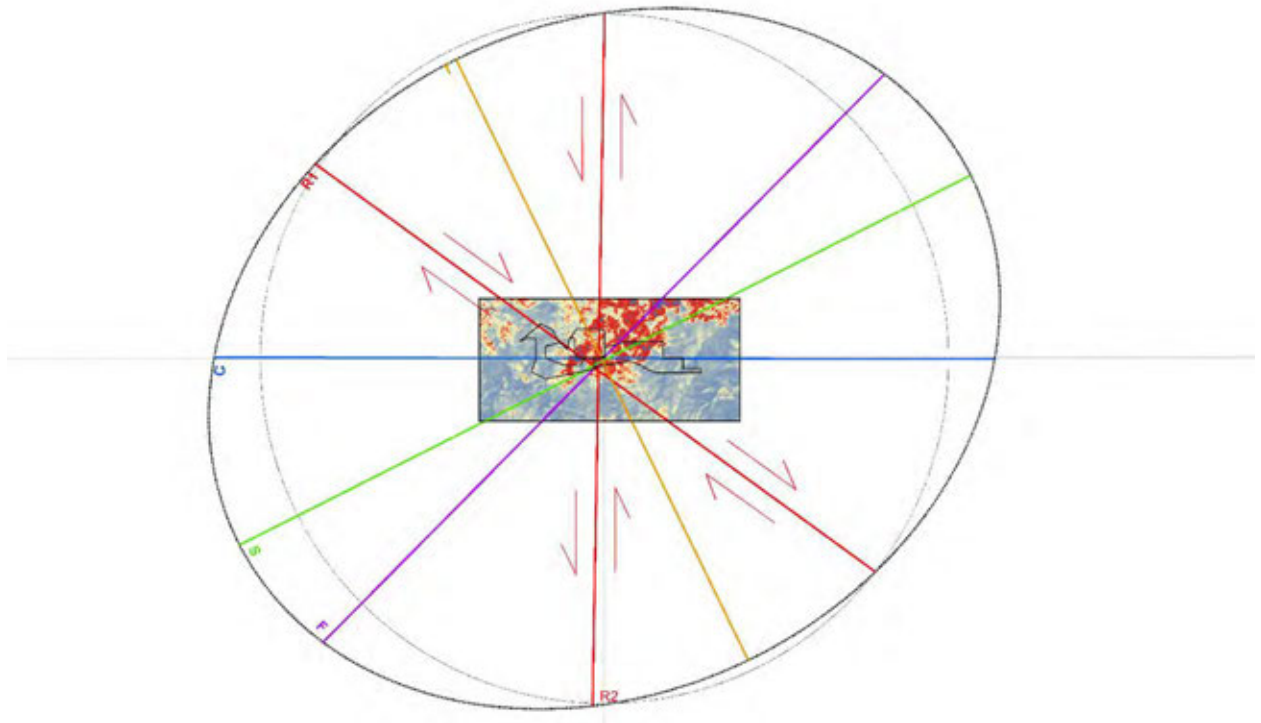
Sıcaklığa duyarlı olan alanların potansiyel cevherleşme alanları olması kuvvetle muhtemeldir. Cevherleşme ise yapısal jeolojik süreçler ile yüzeye taşınırlar. Bu amaçla yapısal jeolojik bulgular ile sıcaklığa duyarlı alanlar korele edilmiş ve yine çok büyük benzerlik (yüksek korelasyon) gözlemlenmiştir.



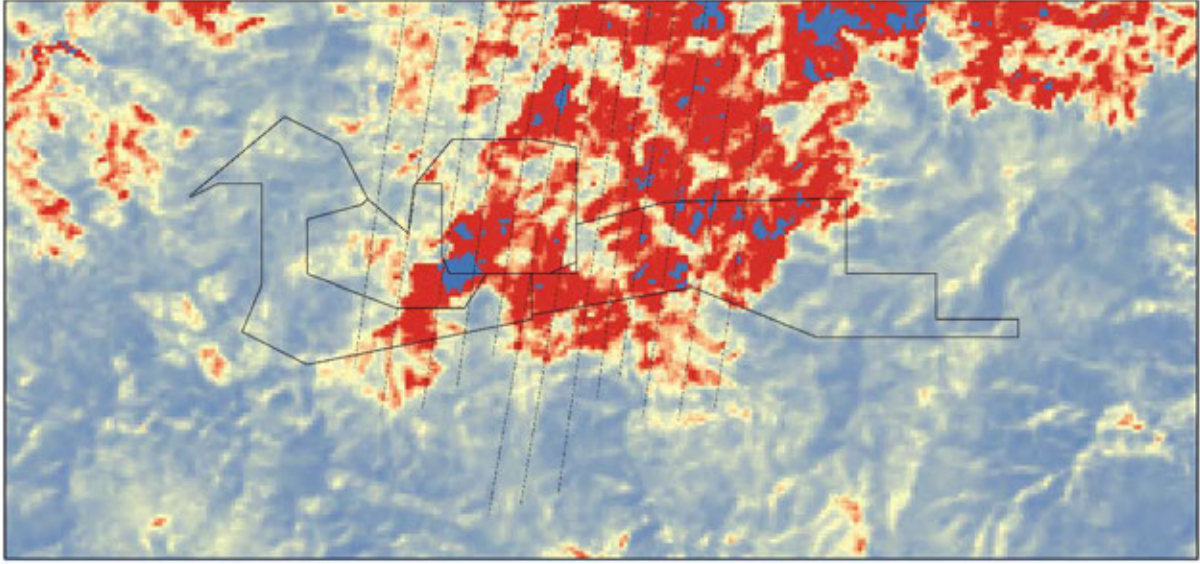
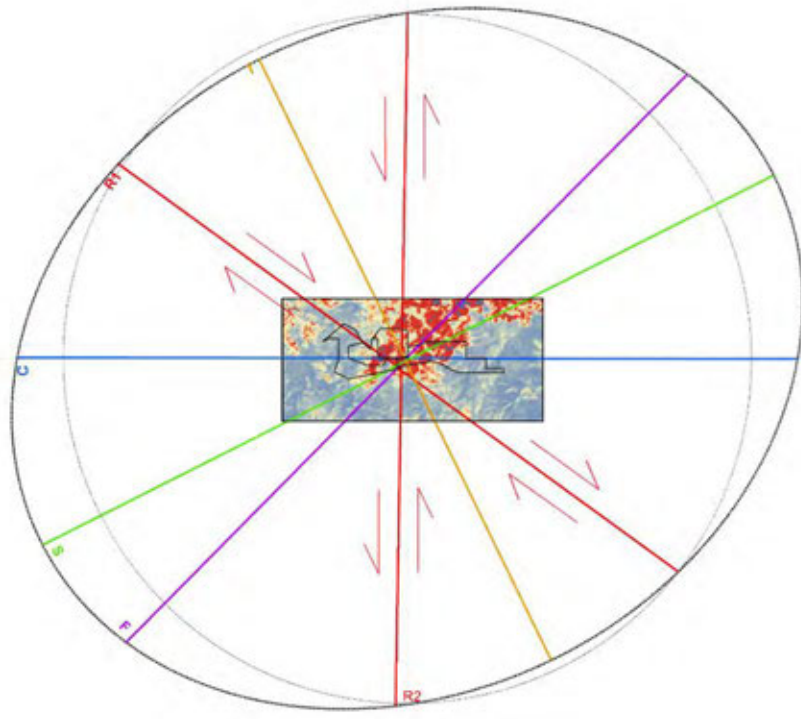
Resim 75. Çalışma alanını çevreleyen makaslama zonu boyunca gelişen boylamasına açılma adacığı (elongational jog)



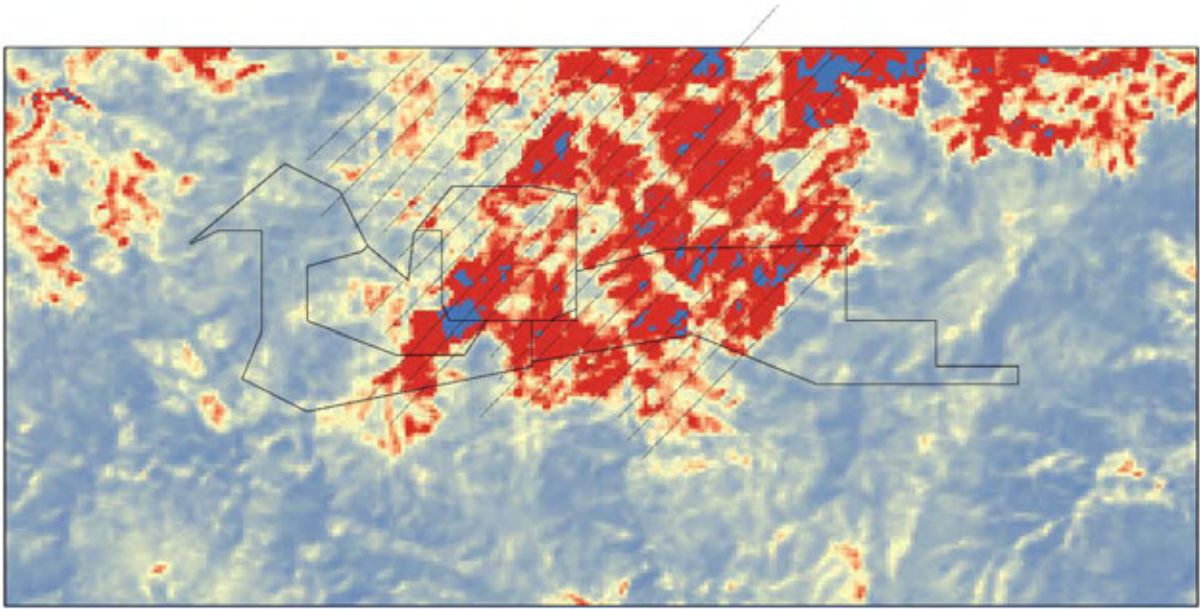
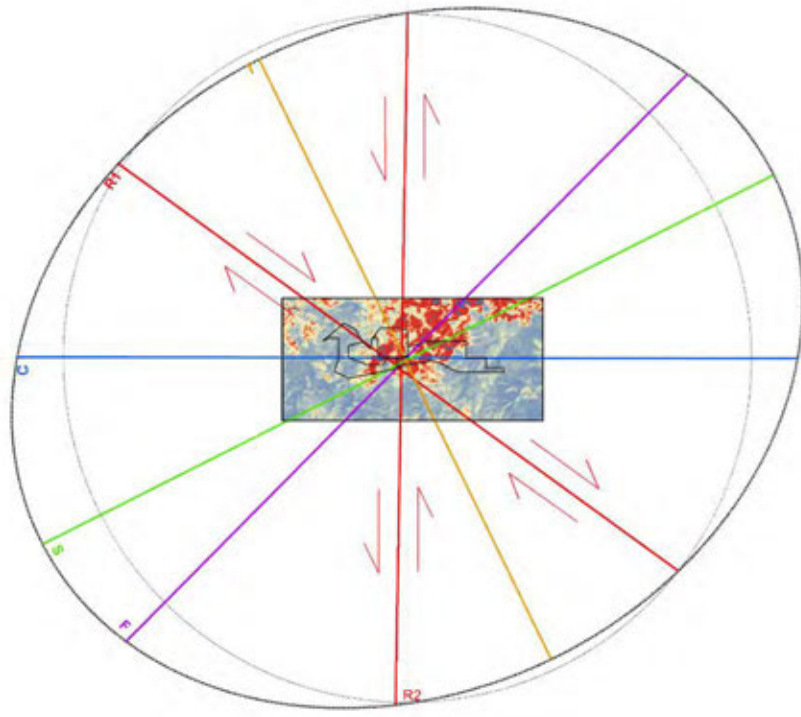
Resim 76. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog), deformasyon daireleri ve etkiyen kuvvetler ile bu sistemde gelişen kırık düzlemlerine ait doğrultular



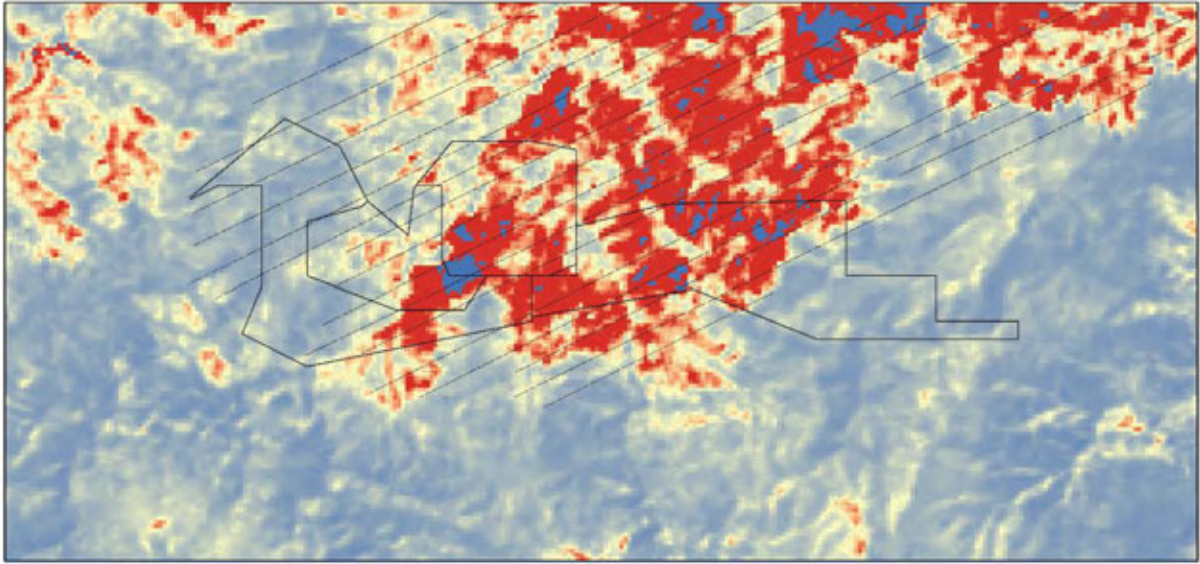
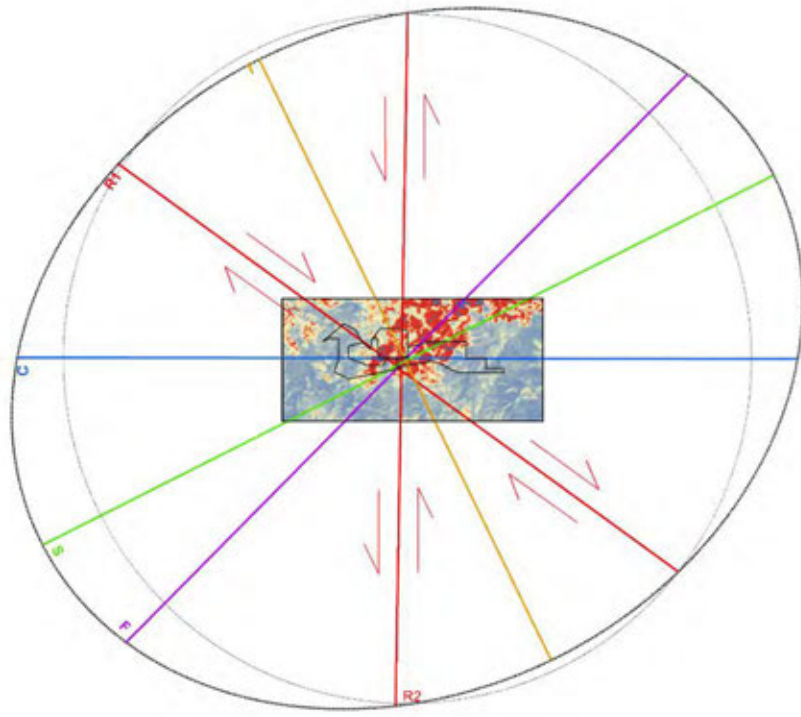
Resim 77. Deformasyon elipsi üzerinde gelişen kırık sistemlerine ait doğrultular (üstte), R1 kırık zonu üzerinde gelişen kırık sistemi (altta)



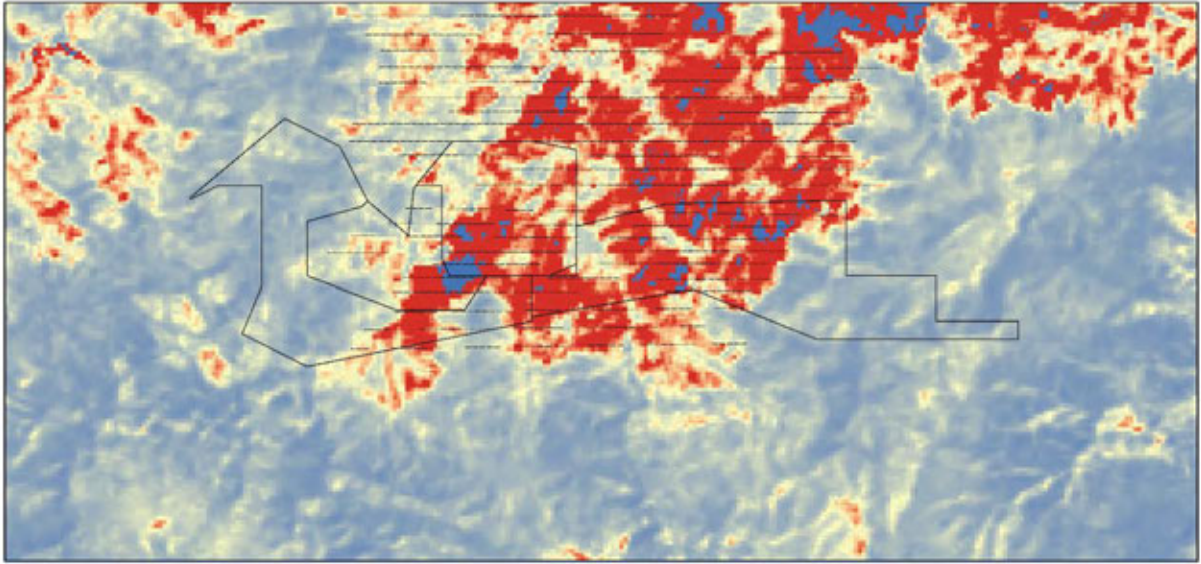
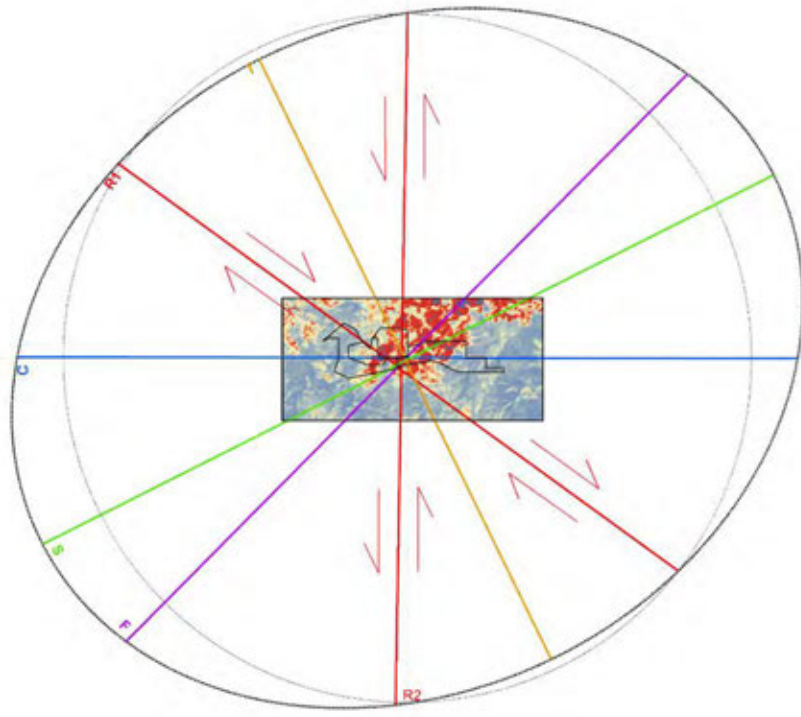
Resim 78. Deformasyon elipsi üzerinde gelişen kırık sistemlerine ait doğrultular (üstte), R2 kırık zonu üzerinde gelişen kırık sistemi (altta)



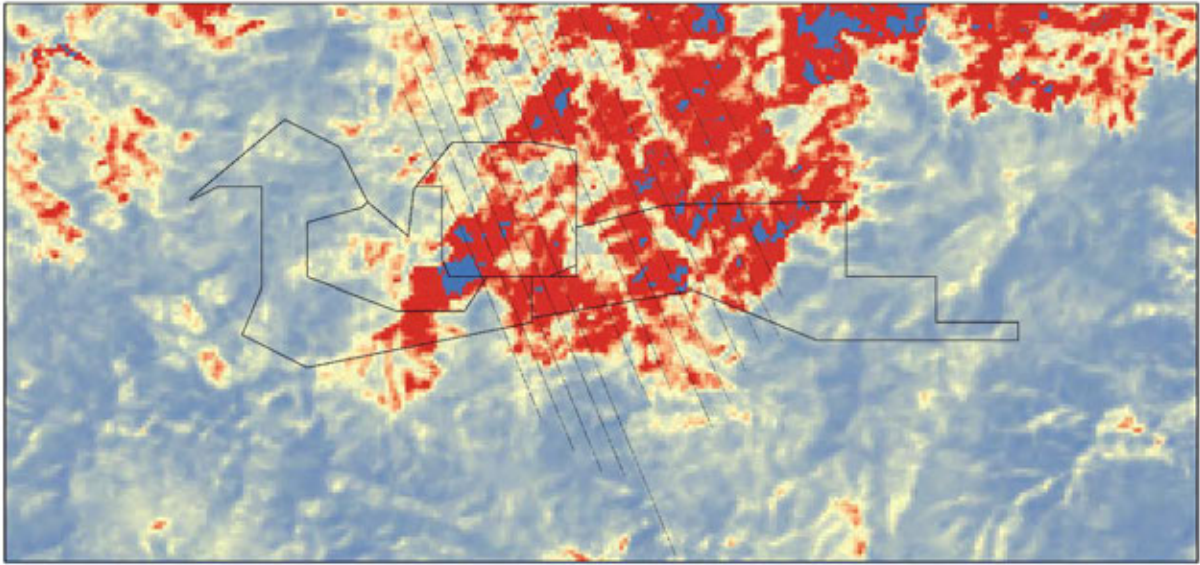
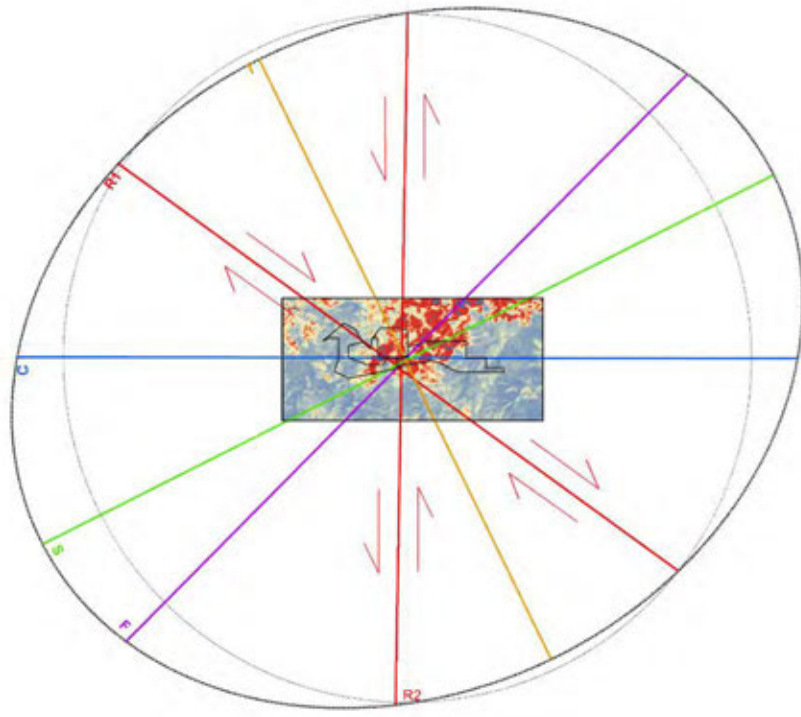
Resim 79. Deformasyon elipsi üzerinde gelişen kırık sistemlerine ait doğrultular (üstte), F kırık zonu üzerinde gelişen kırık sistemi (altta)



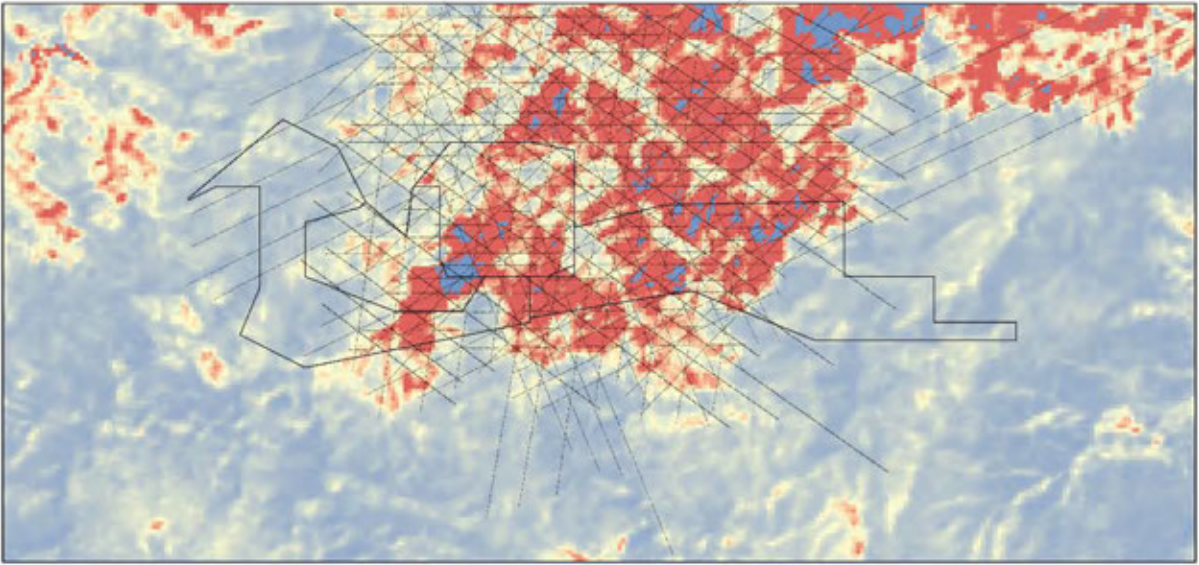
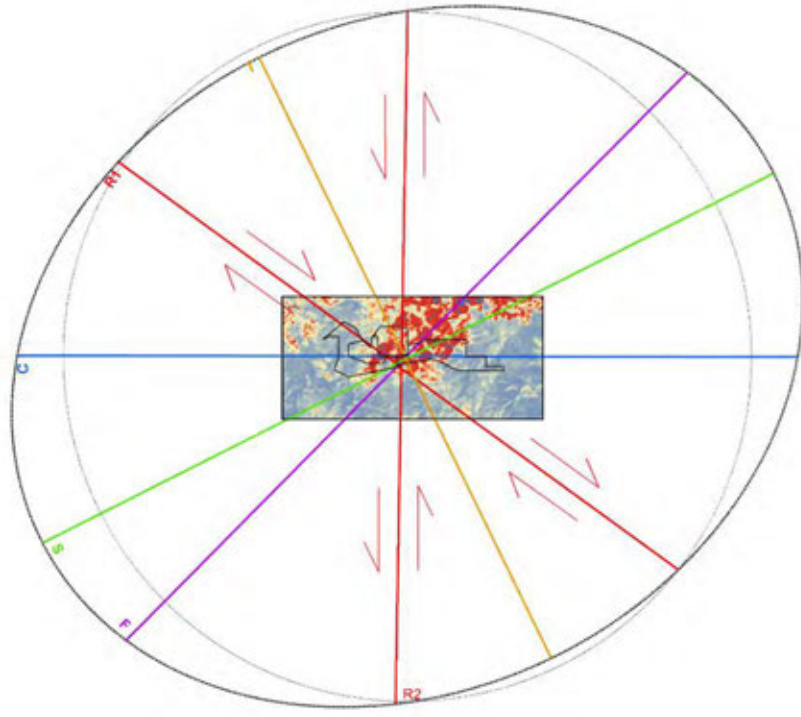
Resim 80. Deformasyon elipsi üzerinde gelişen kırık sistemlerine ait doğrultular (üstte), S kırık zonu üzerinde gelişen kırık sistemi (altta)



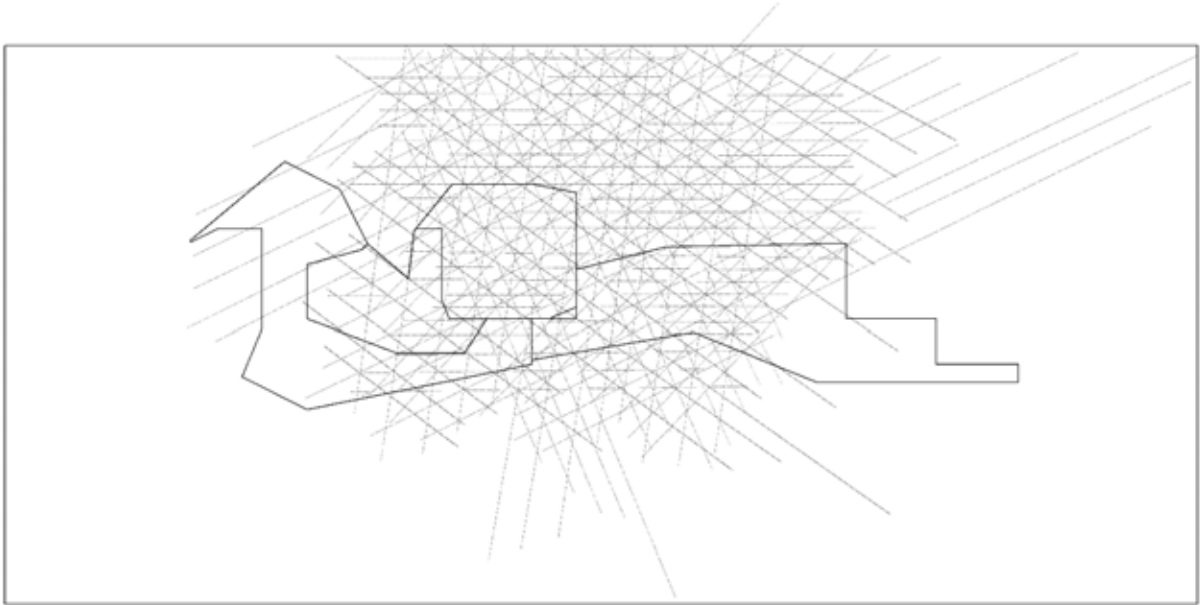
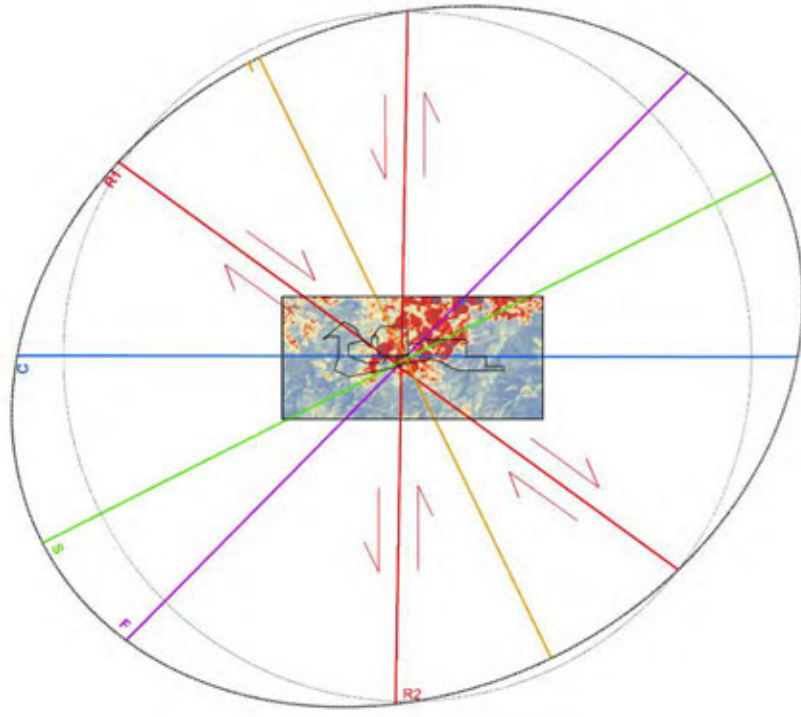
Resim 81. Deformasyon elipsi üzerinde gelişen kırık sistemlerine ait doğrultular (üstte), C kırık zonu üzerinde gelişen kırık sistemi (altta)



Resim 82. Deformasyon elipsi üzerinde gelişen kırık sistemlerine ait doğrultular (üstte), T kırık zonu üzerinde gelişen kırık sistemi (altta)



Resim 83. Deformasyon elipsi üzerinde gelişen kırık sistemlerine ait doğrultular (üstte), R1, R2, F, S, C ve T kırık zonu üzerinde gelişen kırık sistemi (altta)



Resim 84. Deformasyon elipsi üzerinde gelişen kırık sistemlerine ait doğrultular (üstte), R1, R2, F, S, C ve T kırık zonu üzerinde gelişen kırık sistemi (altta)

ASTER L1B uydu görüntüsüne ait termal bantlardan elde edilen gündüz ve gece yüzey sıcaklığı görüntülerine ait analizler oldukça net ve güzel sonuçlar vermiştir. Buna göre ;

- Yüzey sıcaklıklarına bağlı ısıya duyarlı alanlar (potansiyel cevherleşme alanları), sağlıklı bitki örtüsü ile kaplı alanlar ile birebir örtüşmektedir.
- Yüzey sıcaklıklarına bağlı ısıya duyarlı alanlar (potansiyel cevherleşme alanları), yapısal jeolojik detaylar (kırık – çatlak sistemi) ile birebir örtüşmektedir.
- Sabah saatlerinde normal bir ısıya sahip olan potansiyel cevherleşme alanlarının, akşam saatlerinde çok sıcak olduğu görülmektedir. Üstelik bu ısınan alanlar oldukça yüksek kotlarda yayılım göstermektedir.
- Isıya duyarlı alanlarda sıcaklık farkının oldukça düşük çıkması, potansiyel cevherleşme alanları ile ilgili öngörülerini desteklemektedir.
- Isıya duyarlı alanların albedo (güneş ışınlarını yansıtabilme kabiliyeti) değerlerinin düşük çıkması, potansiyel cevherleşmenin yüzeyin altında olduğu görüşünü desteklemektedir.
- Yüzey sıcaklıklarına bağlı ısıya duyarlı alanlar (potansiyel cevherleşme alanları), potansiyel cevherleşme alanları ile birebir örtüşmektedir.

11. Yapısal Jeoloji :

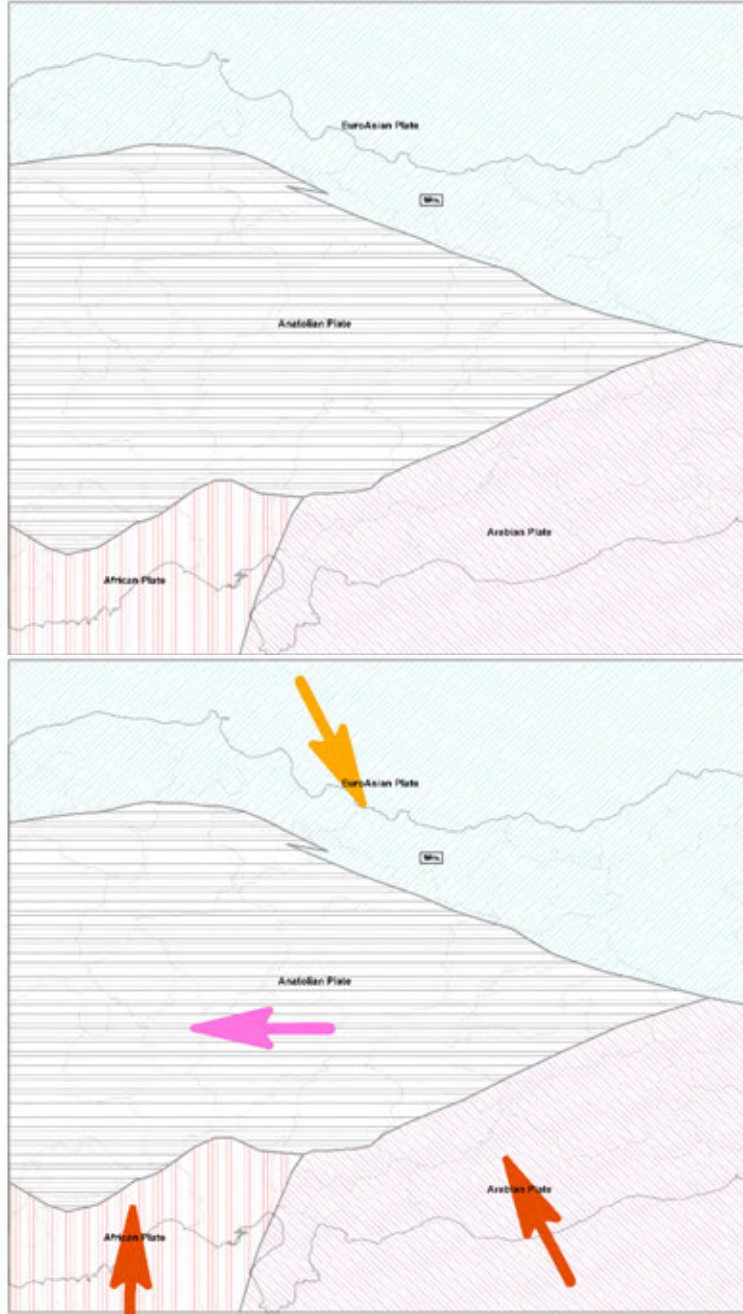
Jeolojik araştırmalarda en önemli unsur, litoloji ile birlikte yapısal jeolojik unsurlardır. Litoloji cevherli solüsyonu üretirken veya bünyesinde barındırırken, yapısal jeolojik unsurlarda bu cevherli solüsyonları taşır, iletir, biriktirir, bir yere yerleştirir veya mevcut bir durumu (cevherleşmeyi) süreksizlik ile sınırlandırabilir veya sonlandırabilir. Bu açıdan detaylı bir yapısal jeoloji çalışması, potansiyel cevherleşmenin ortaya konması açısından çok önemlidir.

Yapısal jeoloji, mono (2D) veya stereo (3D) uydu görüntüleri kullanılarak fotojeolojik yöntemle çalışılmıştır. Bu işlem 5 aşamalı olarak yapılmıştır. Bunlar sırası ile ;

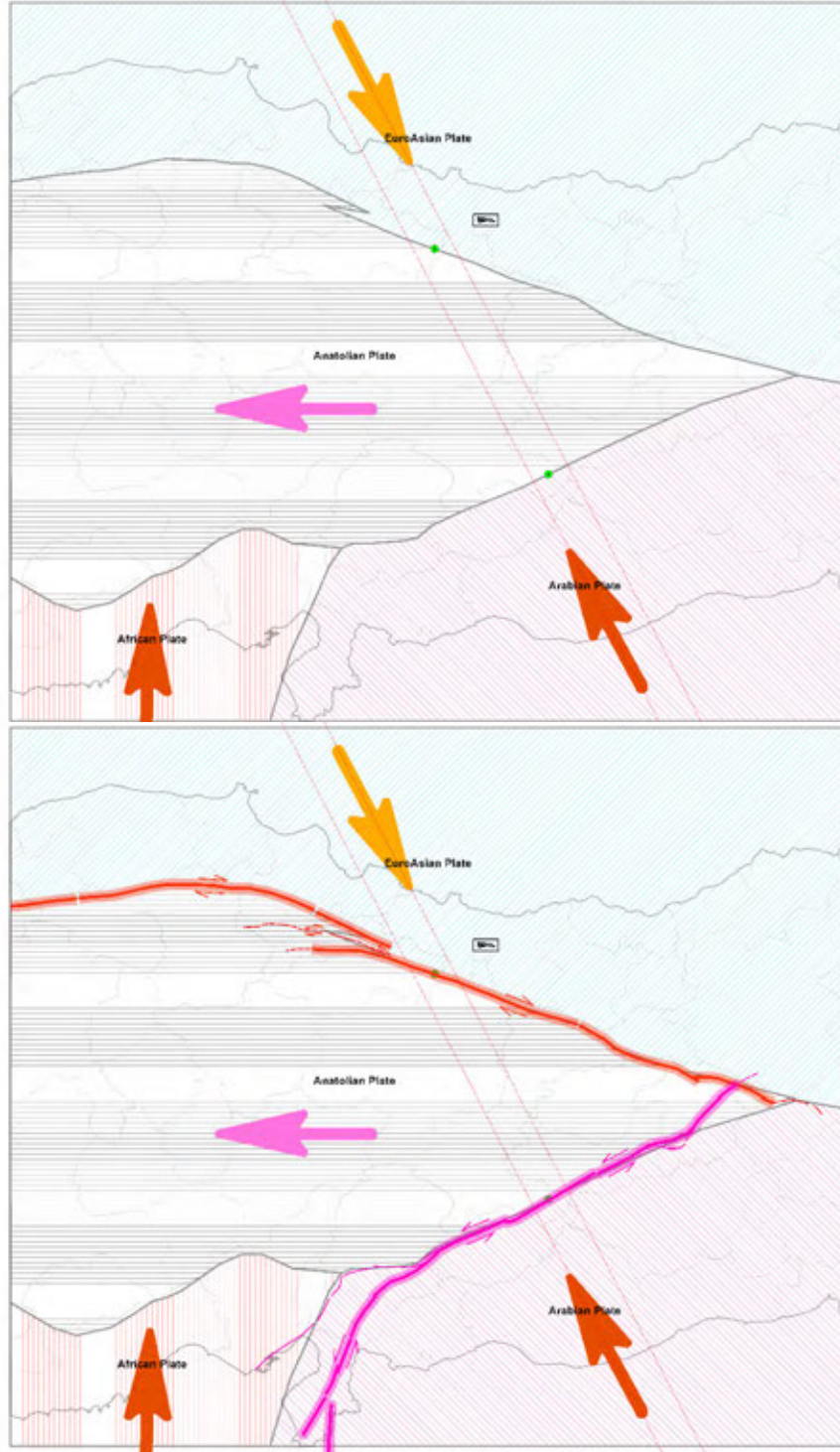
- Ülke ölçeğinde yapısal jeoloji,
- Bölgesel yapısal jeoloji,
- Lokal yapısal jeoloji,

- Fokal Yapısal jeoloji,
- Çalışma alanı ve yakın çevresine ait yapısal jeoloji şeklindedir.

Ülke Ölçeğinde Yapısal jeoloji :

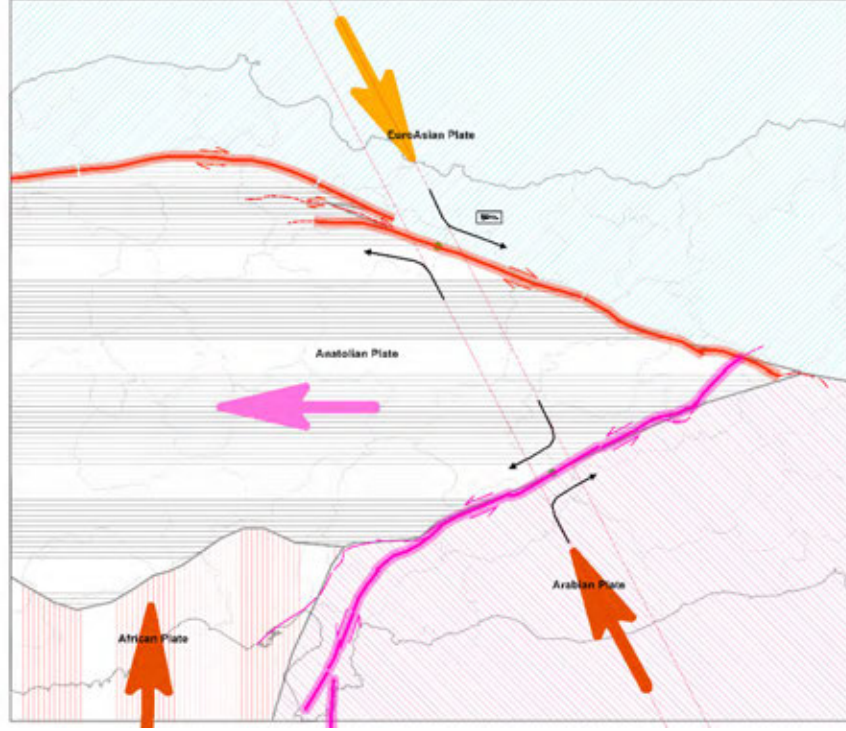


Resim 85. Çalışma alanını etkileyen ülke ölçeğinde tektonik (büyük ölçekli yapısal jeolojik) detaylar; plakalar ve hareket yönleri



Resim 86. Çalışma alanını etkileyen ülke ölçeğinde tektonik (büyük ölçekli yapısal jeolojik) detaylar; kuvvet eksenleri ve dalma – batma zonları ile büyük doğrultu atımlı faylar

Kuzeyde, Kuzey Anadolu Fay Zonu (dalma – batma zonu, dalım kuzeye doğru, takiben sağ yönlü doğrultu atımlı aktif fay zonu); güneyde ise Doğu Anadolu Fay Zonu (dalma – batma zonu, takiben sol yönlü doğrultu atımlı aktif fay zonu)



Resim 87. Çalışma alanını etkileyen ülke ölçeğinde tektonik (büyük ölçekli yapısal jeolojik) detaylar; kuvvet eksenleri ve dalma – batma zonları ile büyük doğrultu atımlı fayları etkileme yönleri

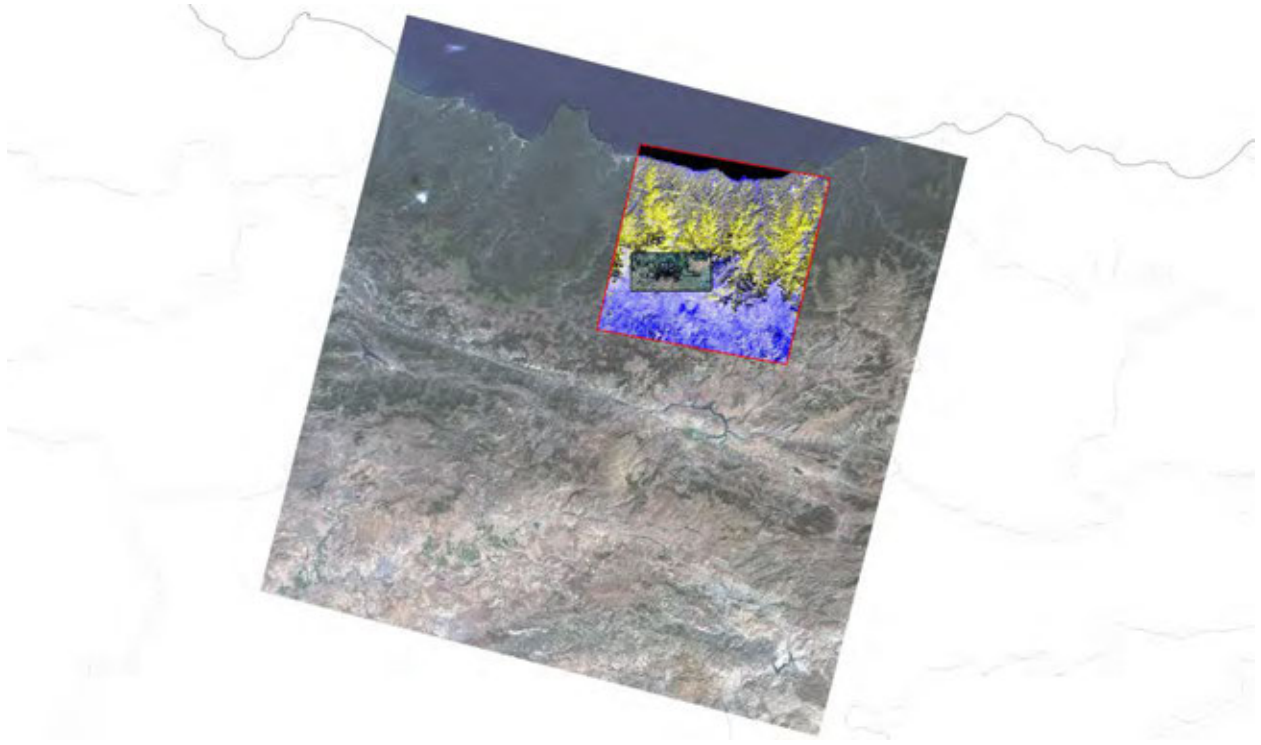
Bölgesel Yapısal jeoloji :

Yapısal jeolojik detayların çıkarılmasında genelden özele doğru, alan daraltılarak; çalışma sahasının büyük resmin neresinde olduğuna bakılmak suretiyle bir yol izlenmiştir. Bölgesel jeoloji bu amaçla çok önemlidir.

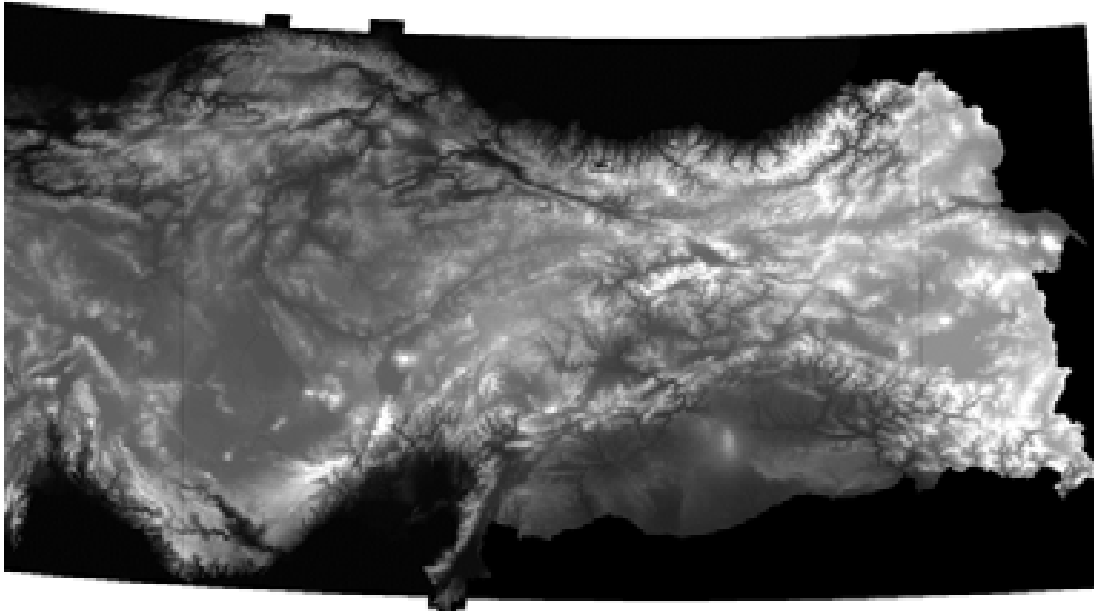
Bu aşamada, 190 km x 190 km genişliğinde Landsat uydu görüntüsü; 60 km x 60 km genişliğinde ASTER uydu görüntüsü ve 20 km x 20 km genişliğinde Ikonos uydu görüntüsü kullanılmıştır. Uydu görüntüleri, mono (stereo olmayan, iki boyutlu, çok bantlı) ve stereo (üç boyutlu – 3D gösterim sağlayan, iki bantlı) olarak incelenmiş ve kıymetlendirilmiştir. Stereo uydu görüntülerinin hazırlanmasında fotogrametrik yöntemler kullanılmış olup, detaylara ait hata boyutu ölçeğe bakılarak ihmal edilecek düzeydedir. Kıymetlendirme esnasında stereo orto (x, y ve z yönünde hatalardan arındırılmış) görüntüler kullanılmıştır.



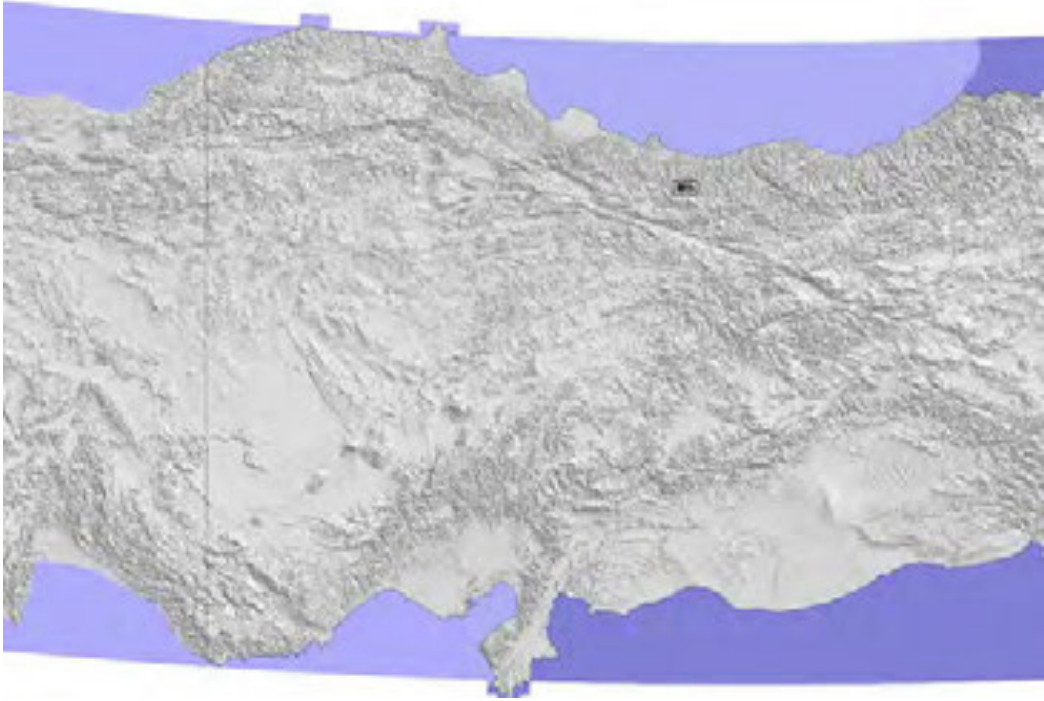
Resim 88. Bölgesel yapısal jeolojik detayların çıkarılmasında kullanılan Landsat (190 km x 190 km) ile ASTER (60 km x 60 km) uydu görüntülerinin ülke sınırları içindeki konumu ve çalışma alanı



Resim 89. Bölgesel yapısal jeolojik detayların çıkarılmasında kullanılan Landsat (190 km x 190 km), ASTER (60 km x 60 km) ile Ikonos (20 km x 20 km) uydu görüntülerinin ülke sınırları içindeki konumu ve çalışma alanı



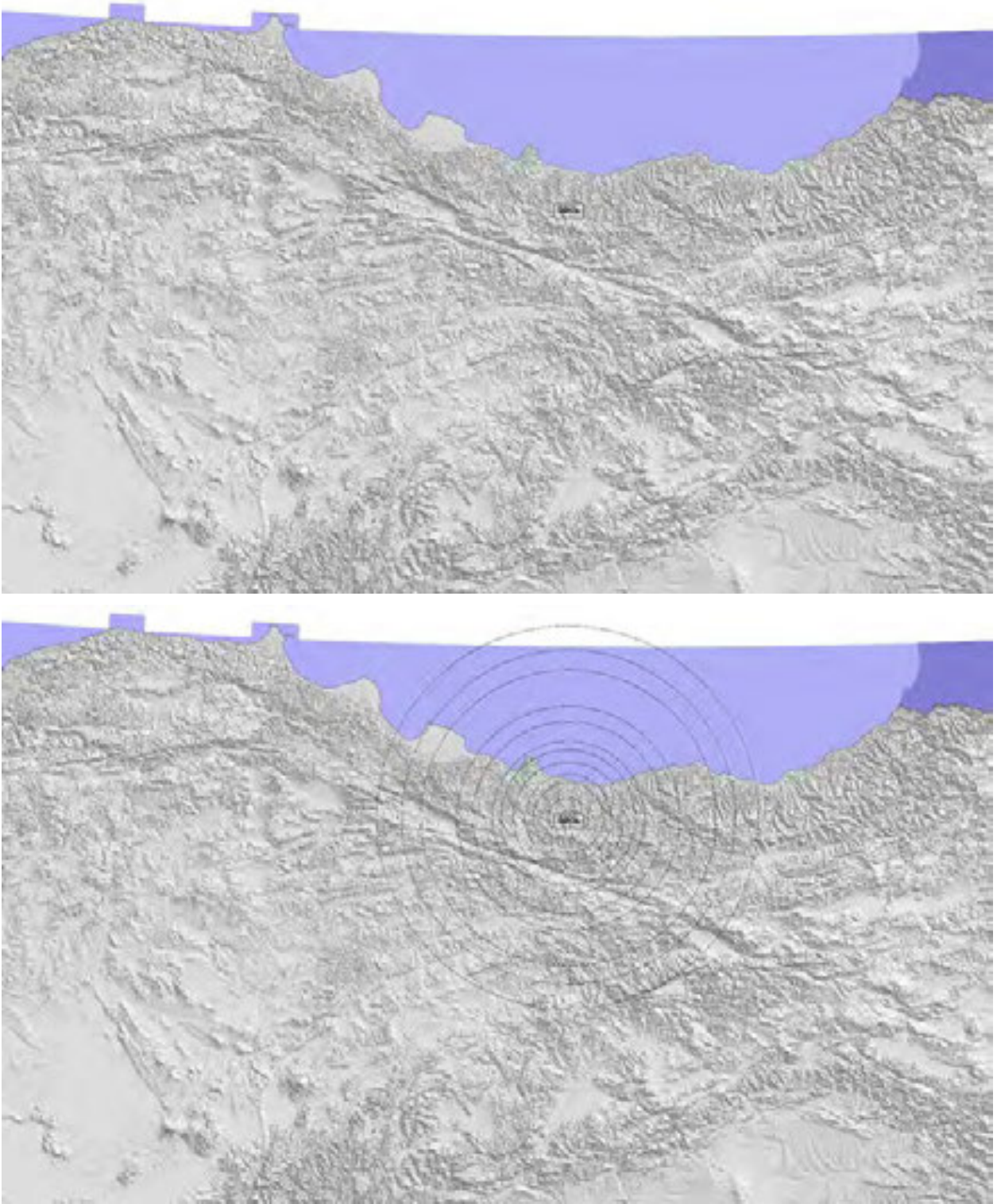
Resim 90. Bölgesel yapısal jeolojik detayların çıkarılmasında kullanılan SRTM DEM (Sayısal Yükseklik Modeli) verisi ve çalışma alanı



Resim 91. Bölgesel yapısal jeolojik detayların çıkarılmasında kullanılan SRTM DEM (Sayısal Yükseklik Modeli) verisinden türetilmiş kabartı haritası ve çalışma alanı

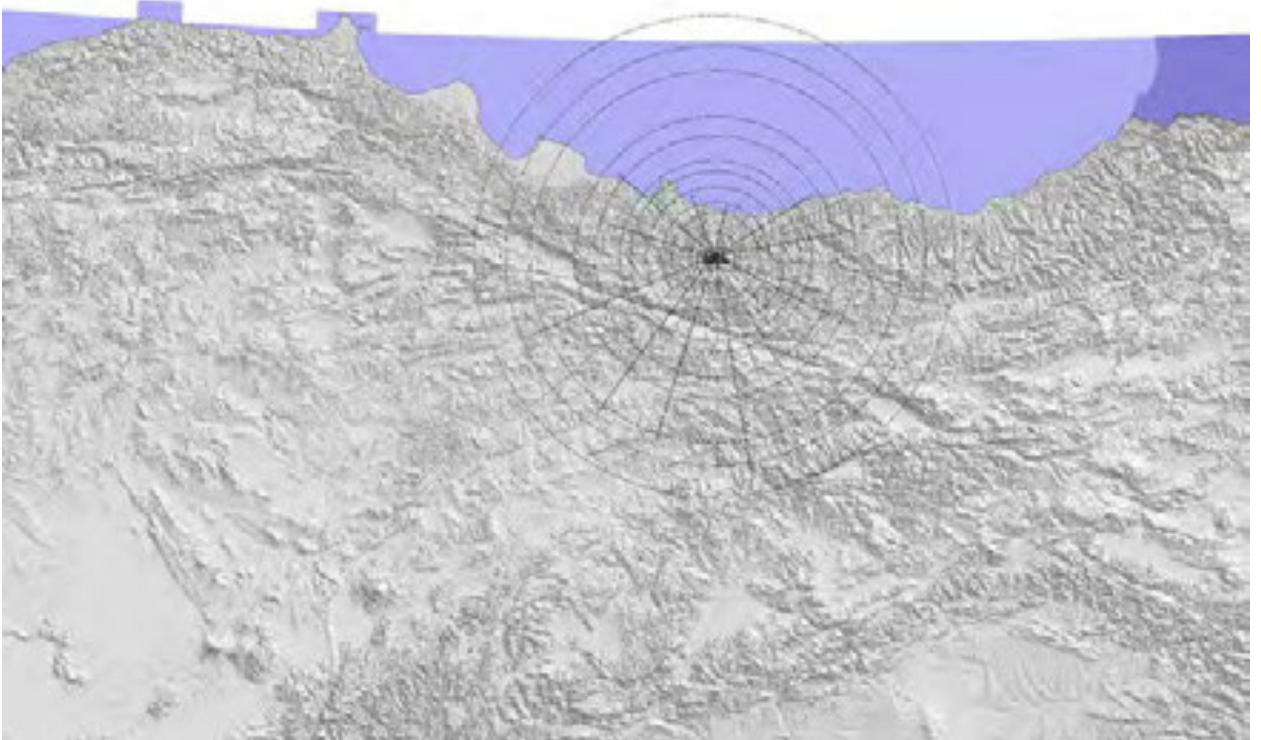
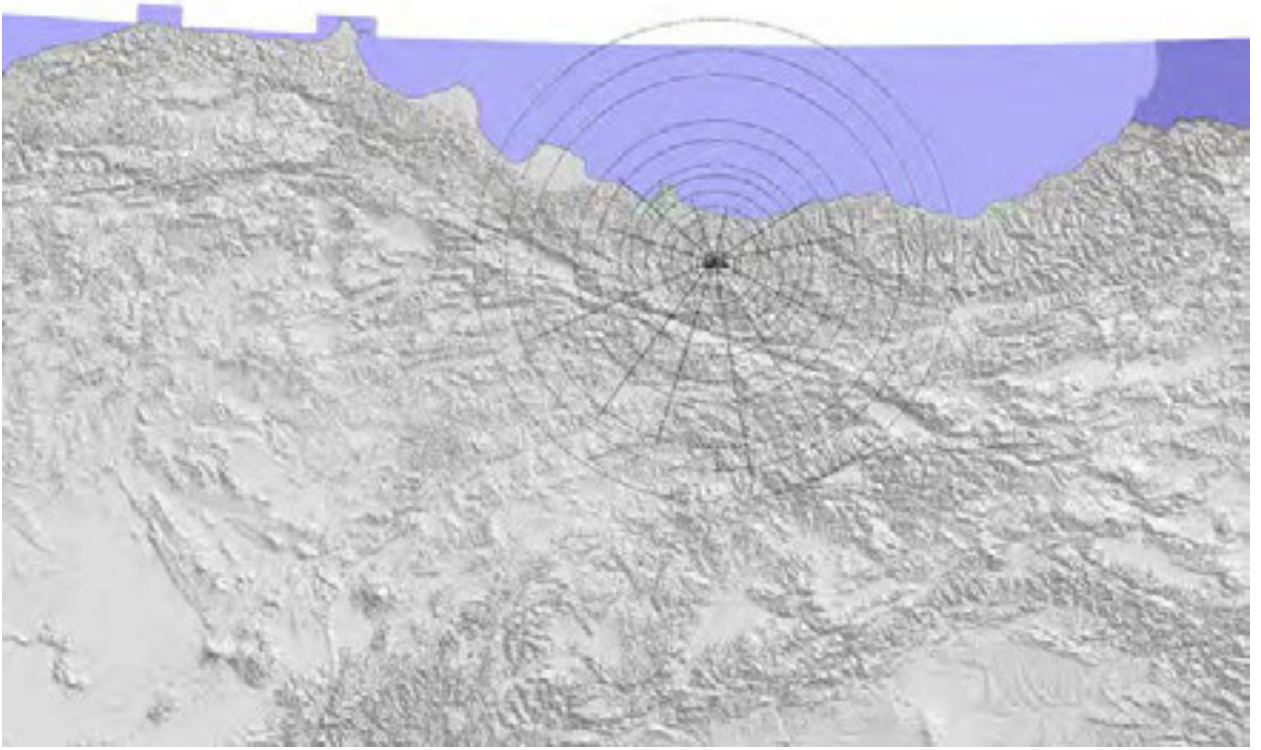


Resim 92. Bölgesel yapısal jeolojik detayların çıkarılmasında kullanılan altlık ülke sınırları ile şehirleri gösterir harita

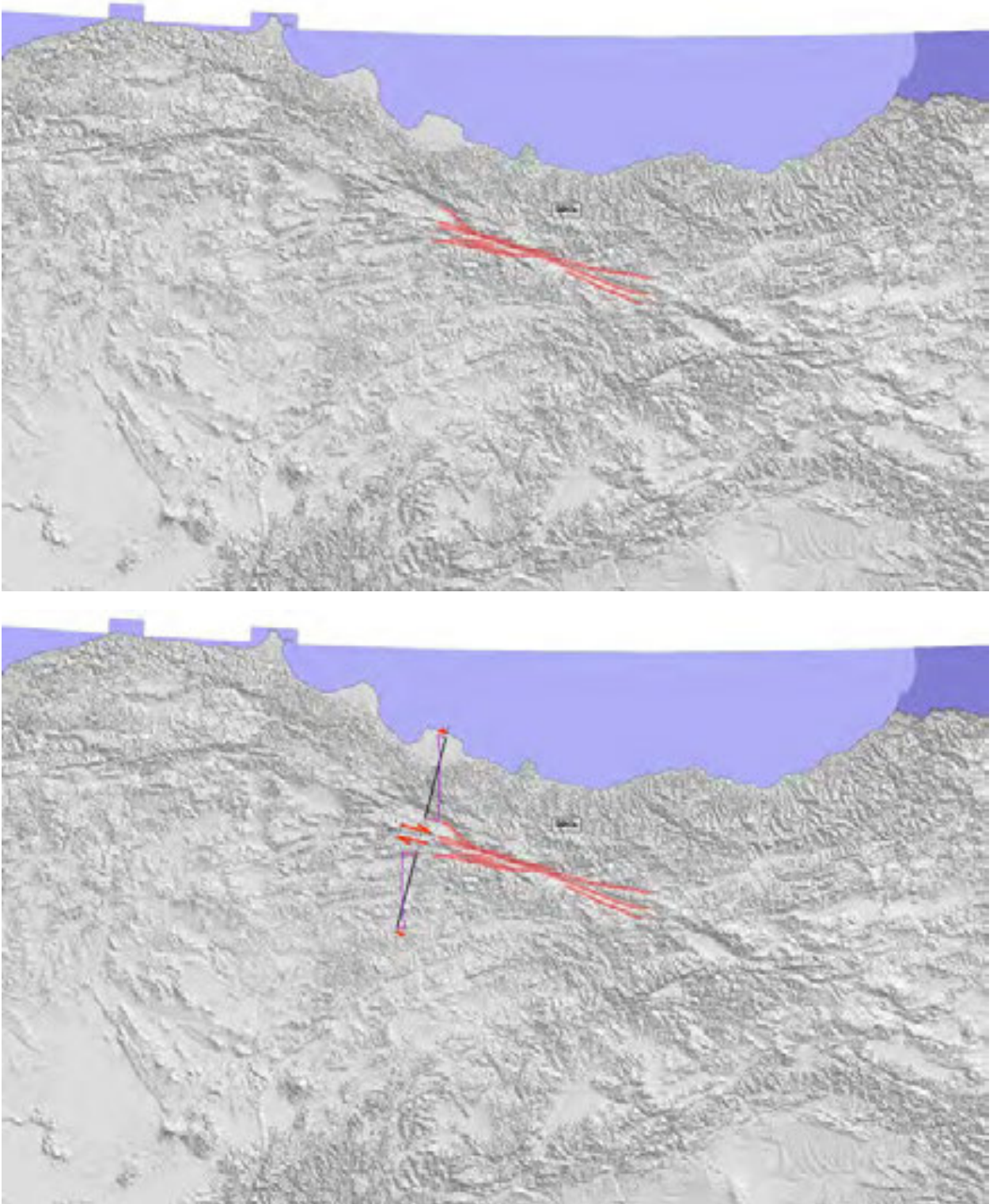


Resim 93. Ruhsat alanını merkez alan 330 km’lik dairesel kırık

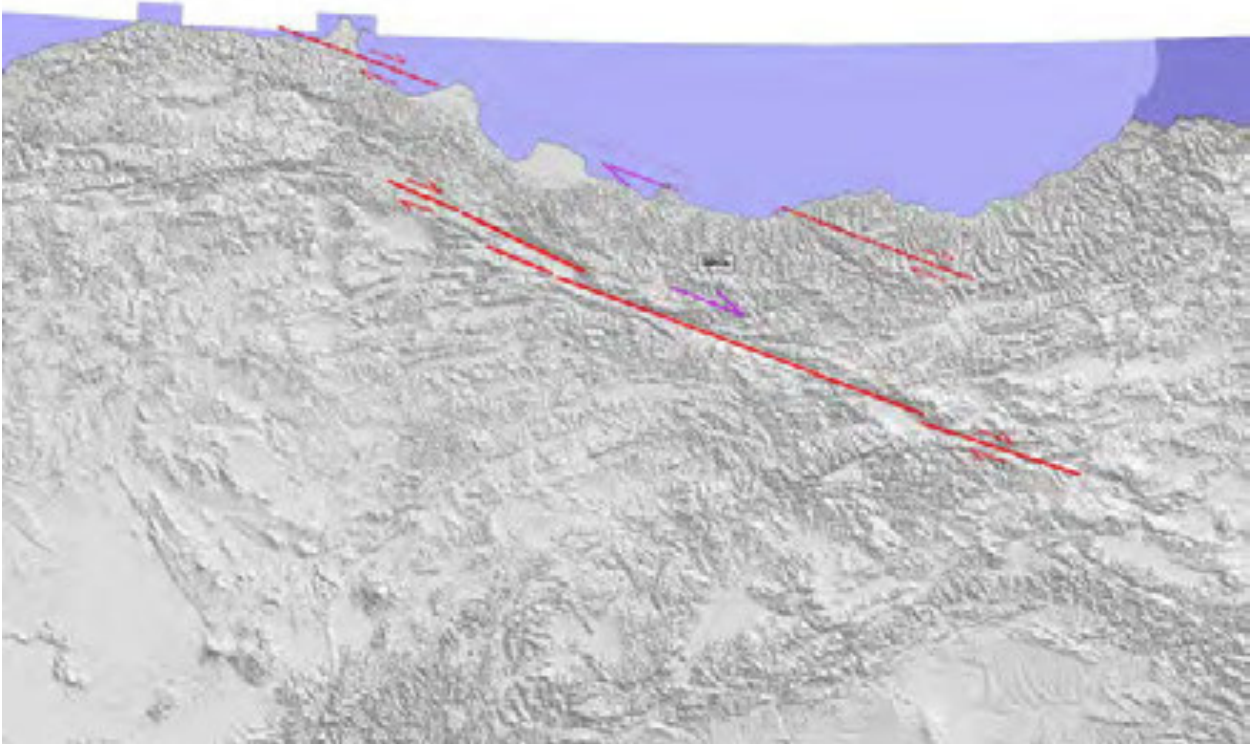
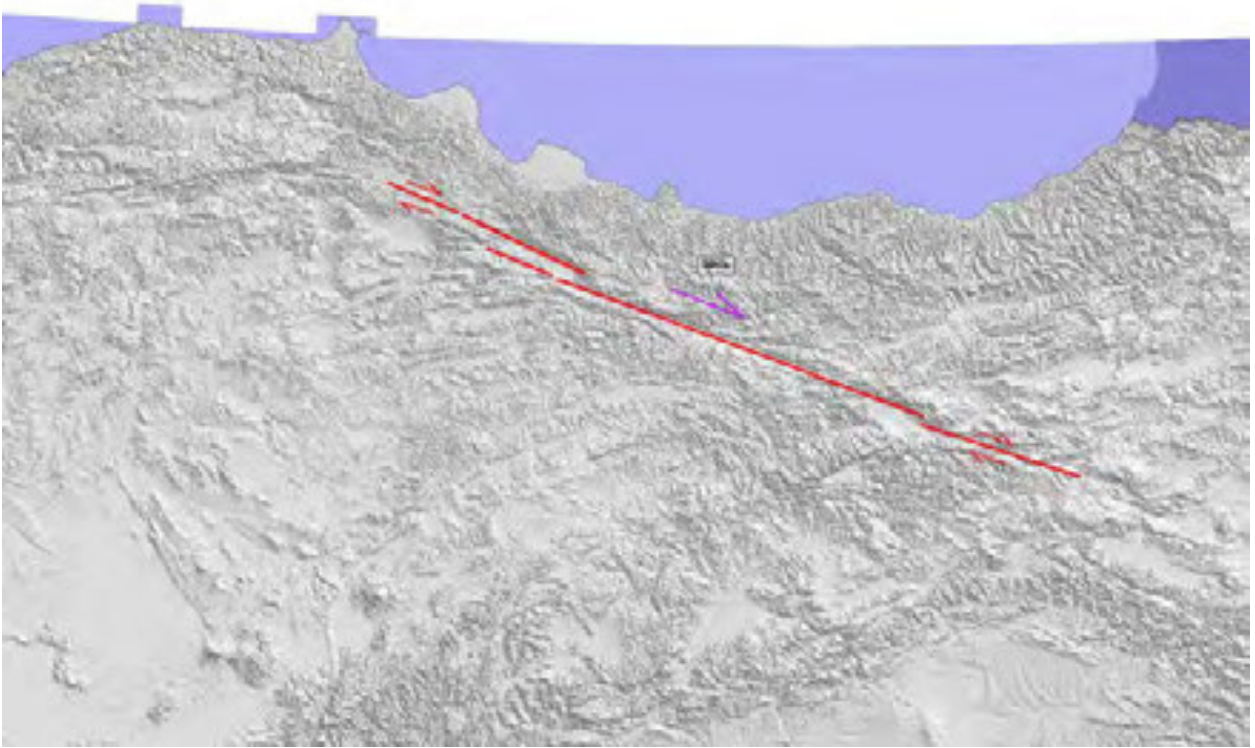
Bu dairesel kırık, KAFZ kuzeyinde dalma – batma zonunun yaklaşık 50 km kuzeyinde yer alır.



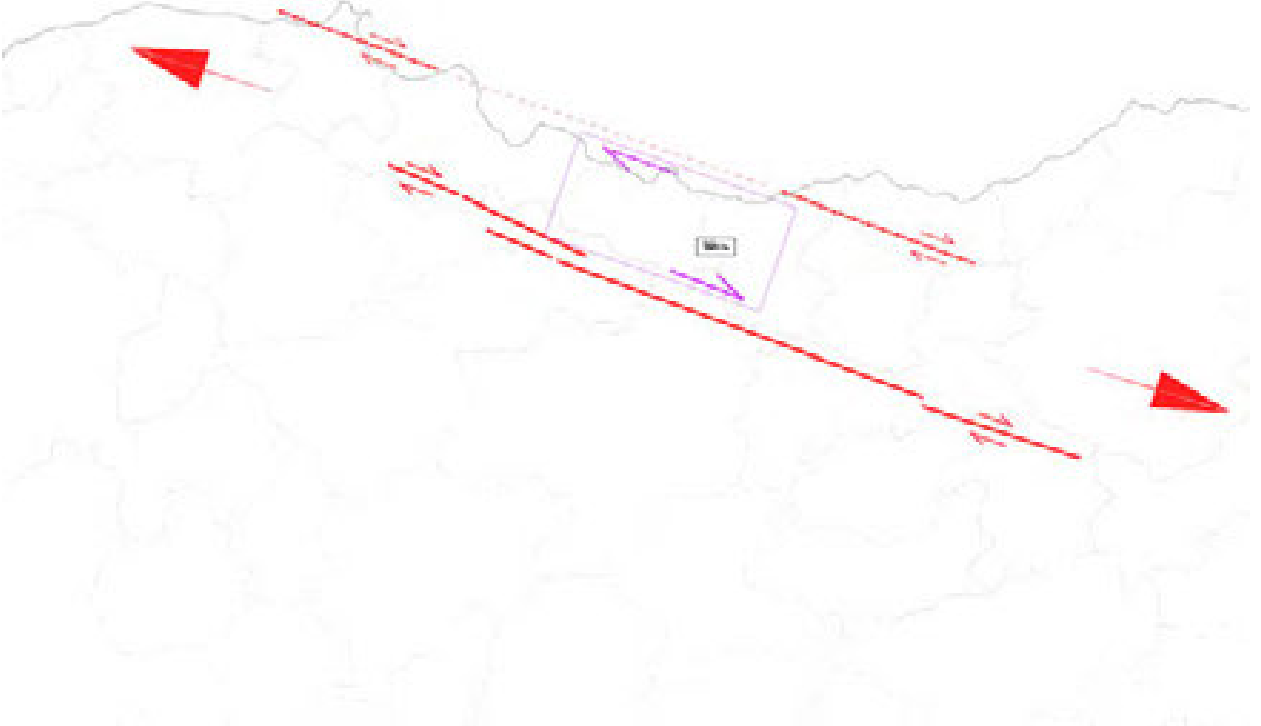
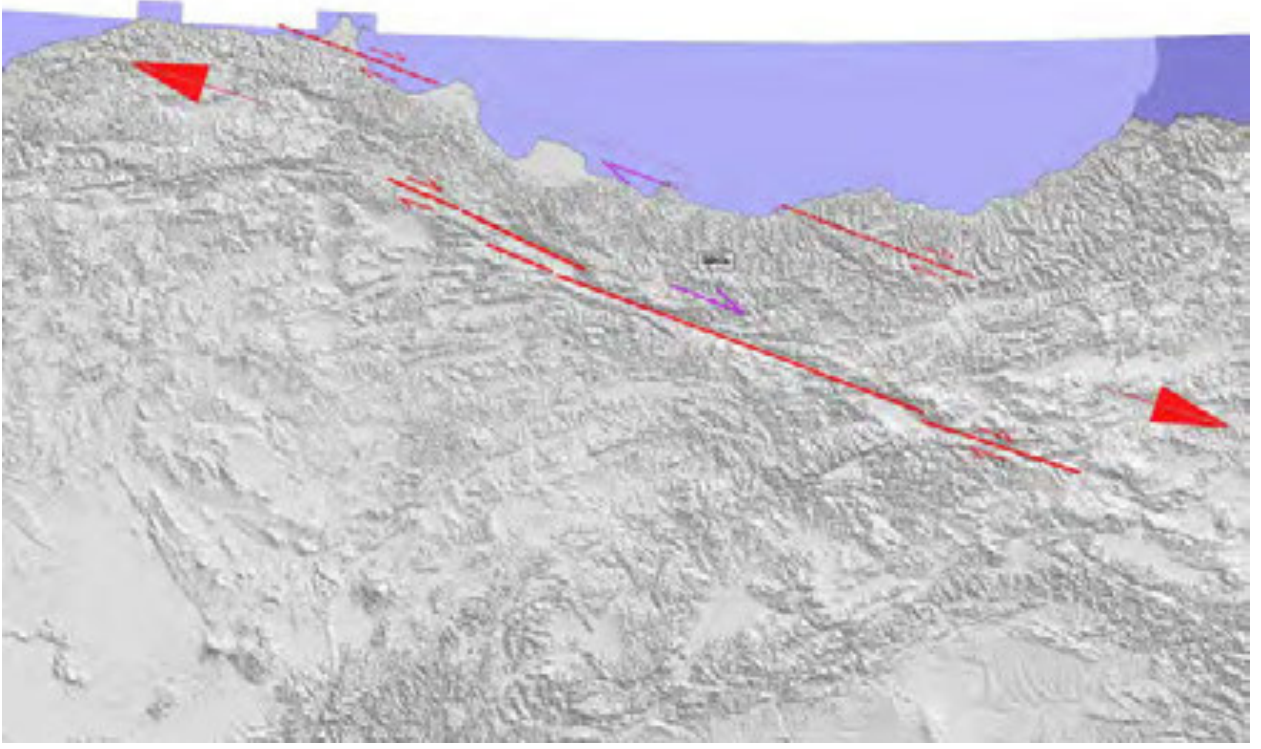
Resim 94. Ruhsat alanını merkez alan 330 km'lik dairesel kırık ve dairesel kırığa ait ana ve tali radial faylar



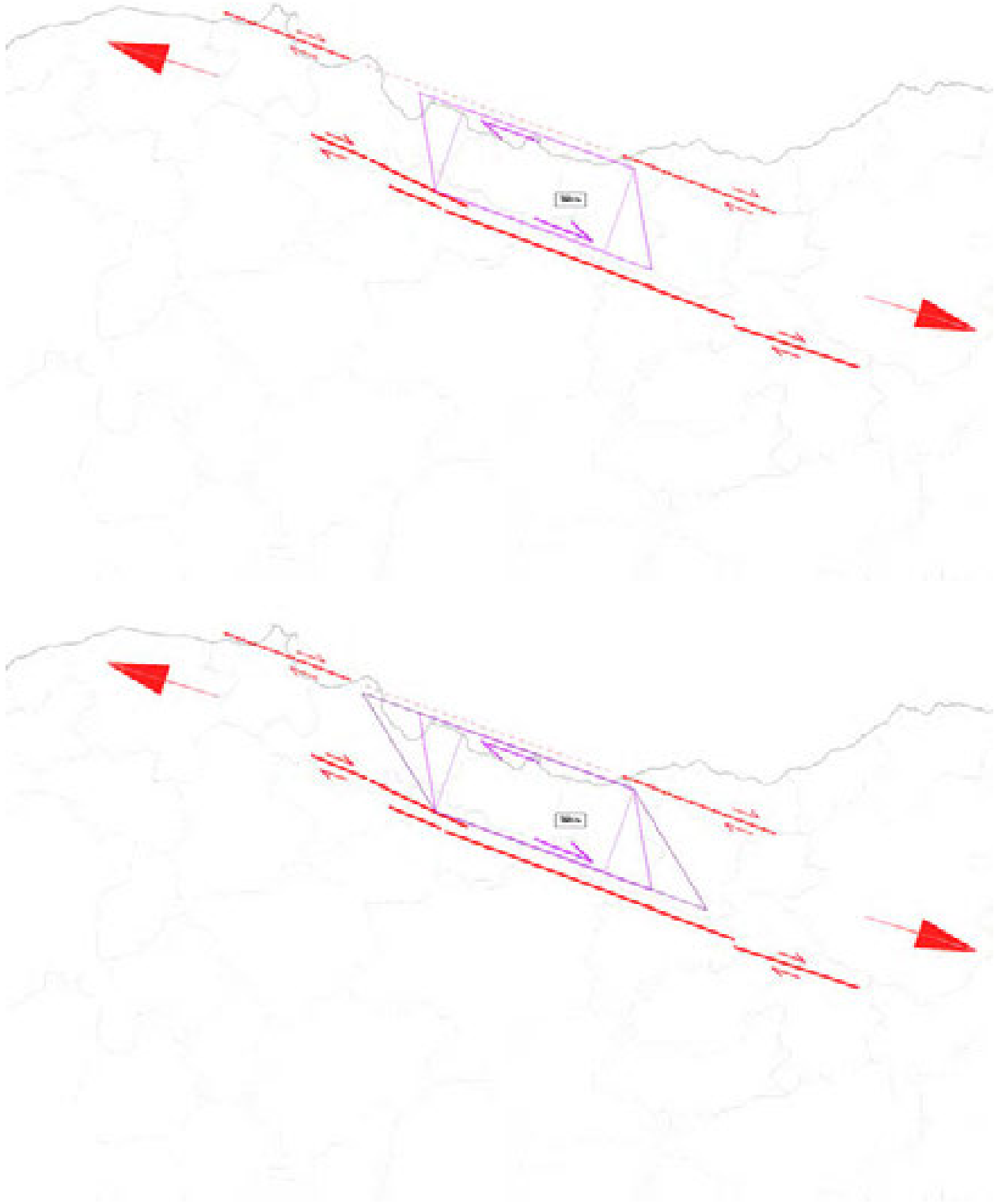
Resim 95. Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), hareket yönü ve deformasyon grafiği



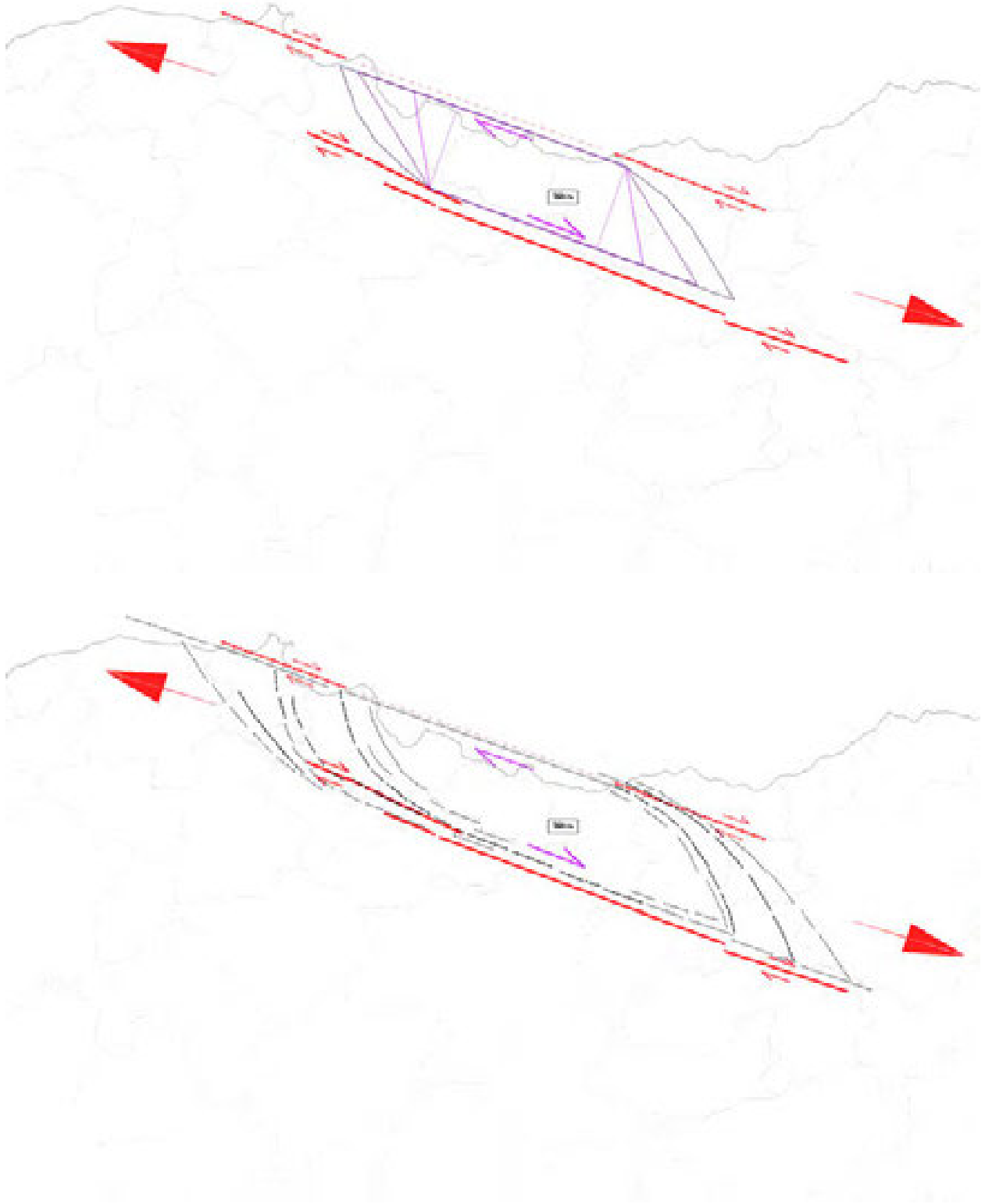
Resim 96. Karadan geçen Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ile denizden geçen yine sağ yönlü doğrultu atımlı fay zone (MTA haritalarında denizden geçen fay gözükmez ancak fotojeolojik çalışmalarda tüm belirtileri görülmüştür)



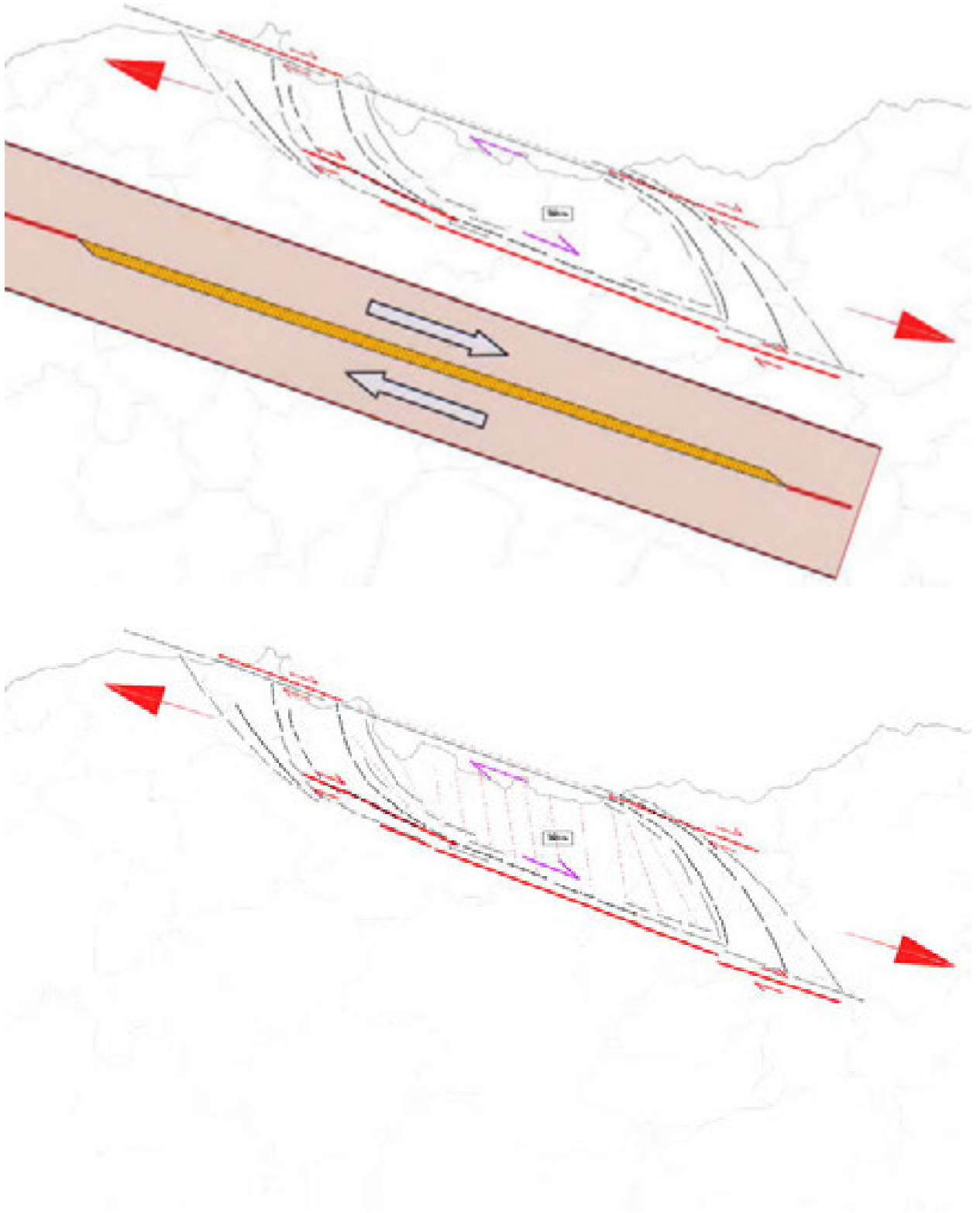
Resim 97. Bu bölge kuzeybatı – güneydoğu istikametinde sünmekte olup, sünme mekanizmasını gösteren dikdörtgen yerleştirilmiştir – safha 1



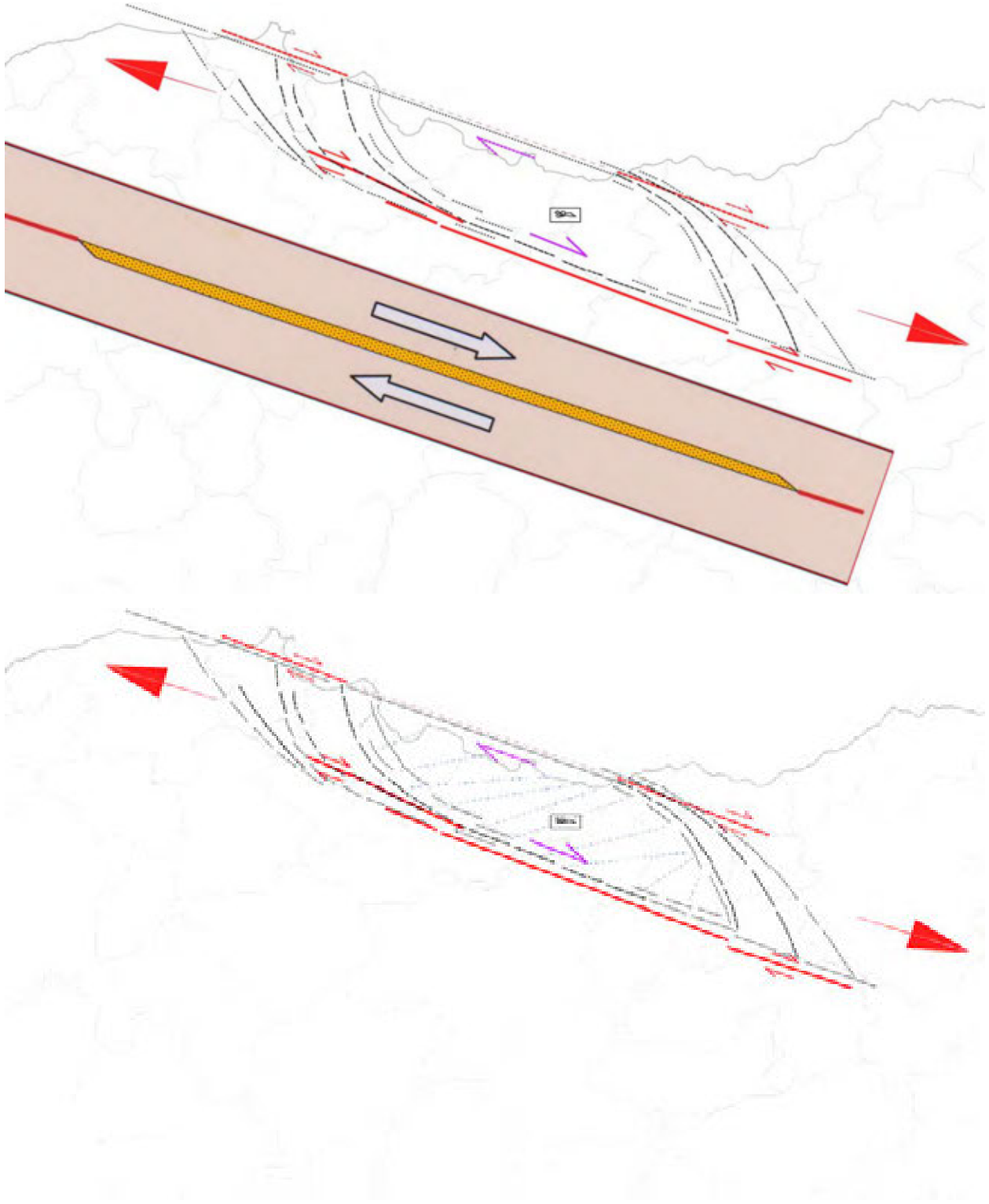
Resim 98. Bu bölge kuzeybatı – güneydoğu istikametinde sünmekte olup, sünme mekanizmasını gösteren dikdörtgen yerleştirilmiştir – safha 2 ve 3



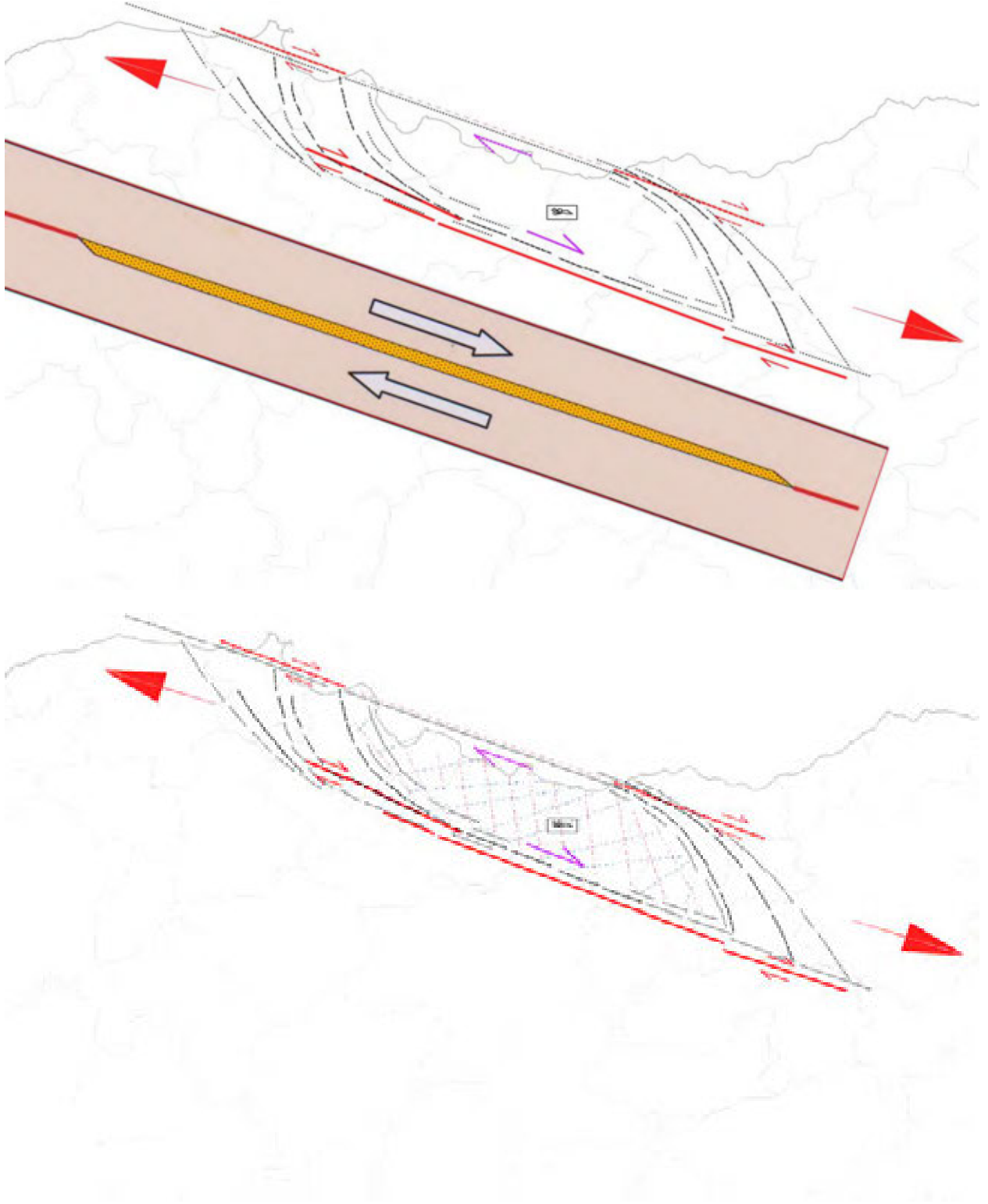
Resim 99. Bu bölge kuzeybatı – güneydoğu istikametinde sünmekte olup, sünme mekanizmasını gösteren dikdörtgen yerleştirilmiştir – safha 4



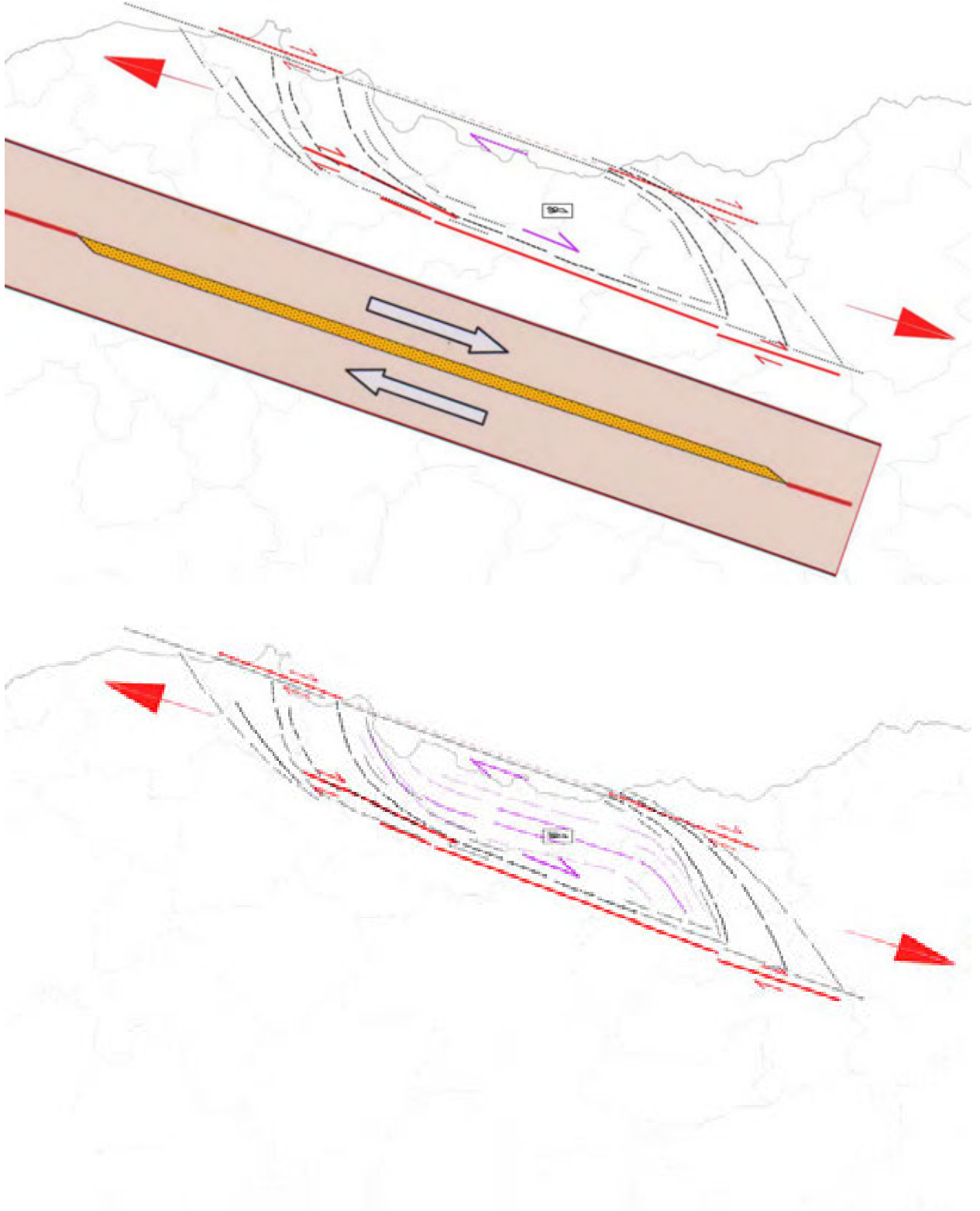
Resim 100. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog) ve açılma kırıkları



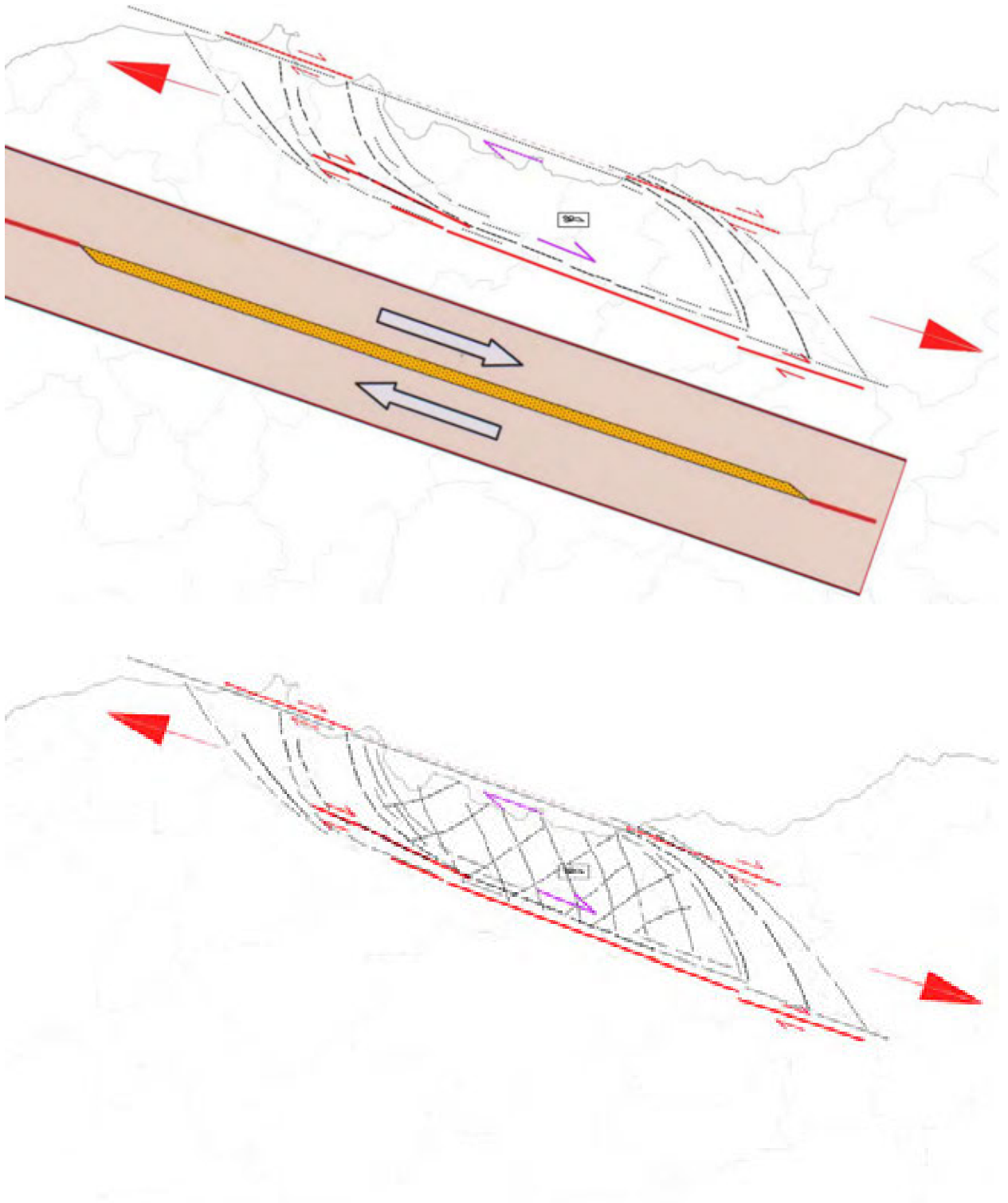
Resim 101. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog) ve sıkışma kırıkları



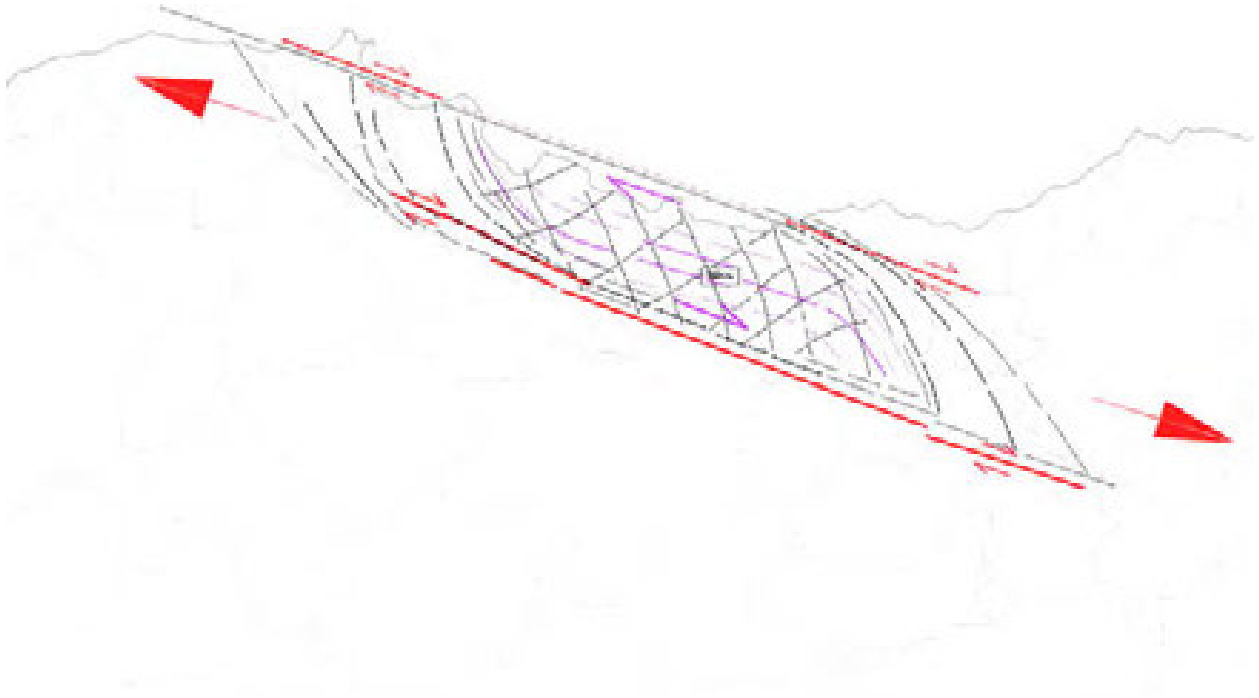
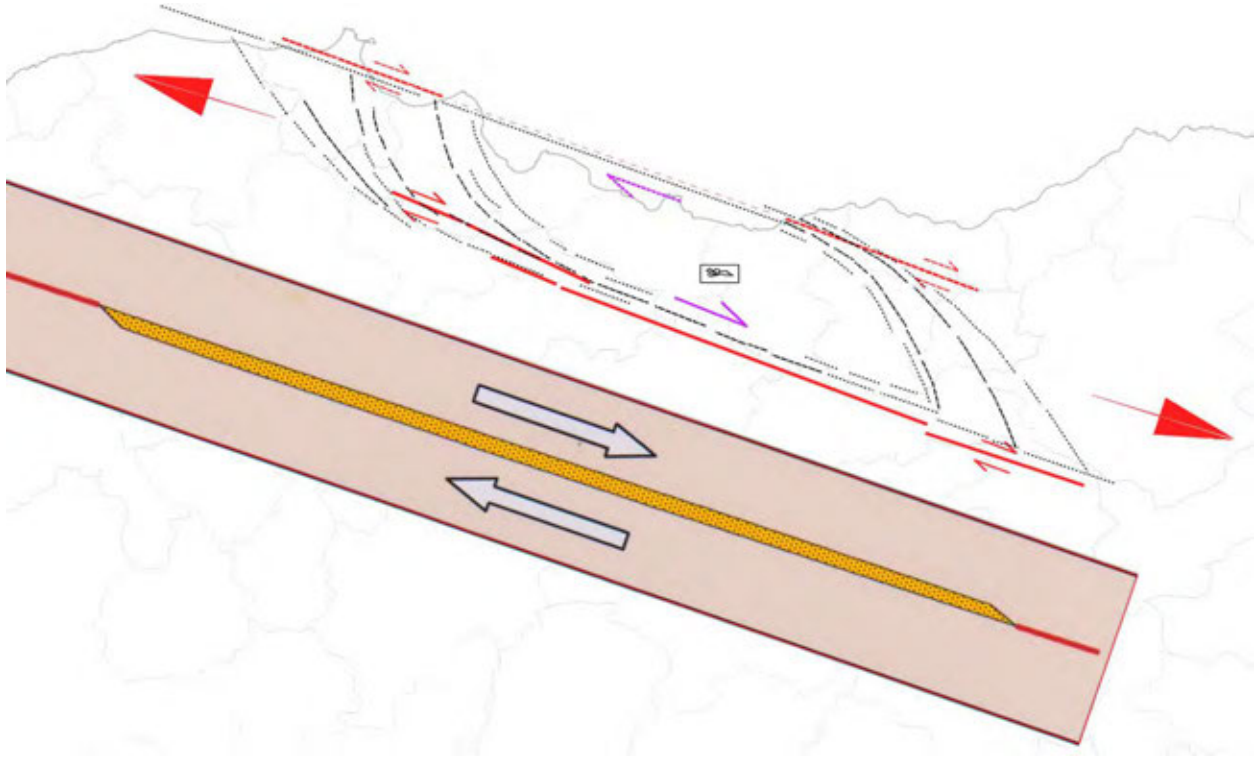
Resim 102. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog) ve açılma - sıkışma kırıkları (gevrek - brittle kırıklar)



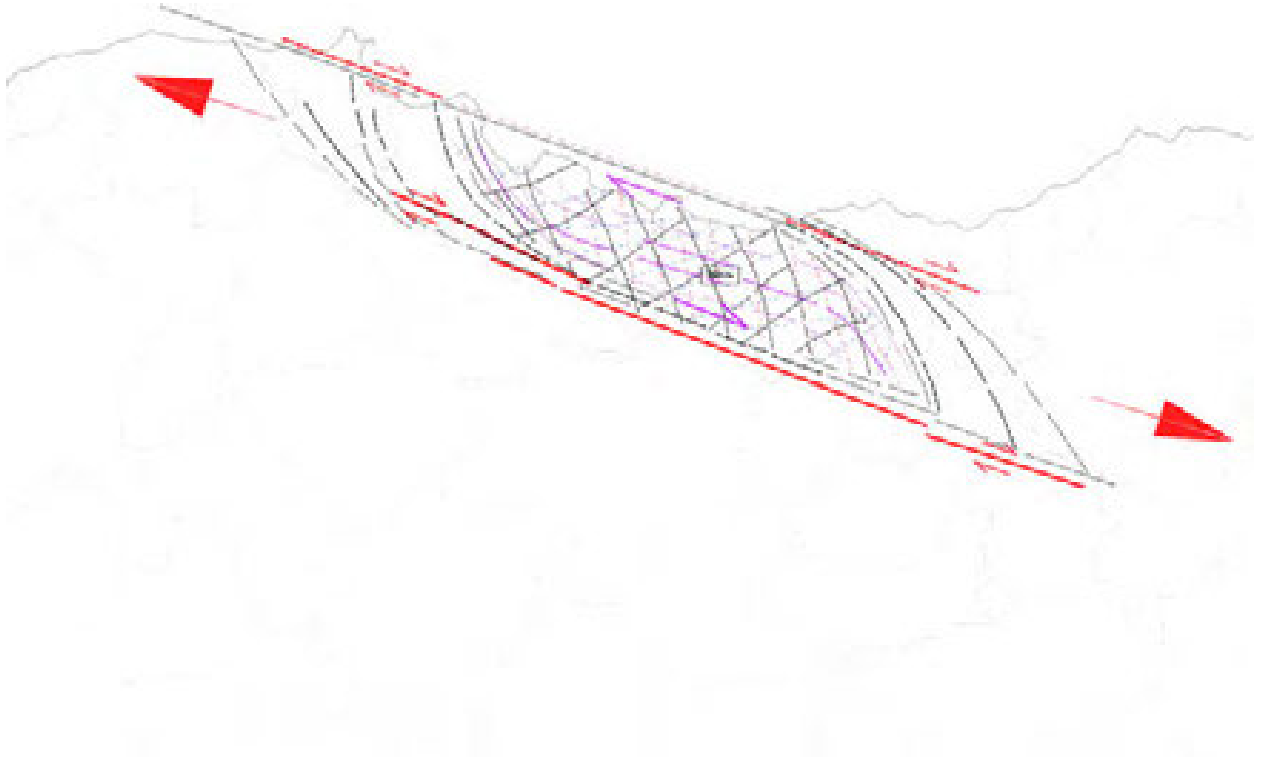
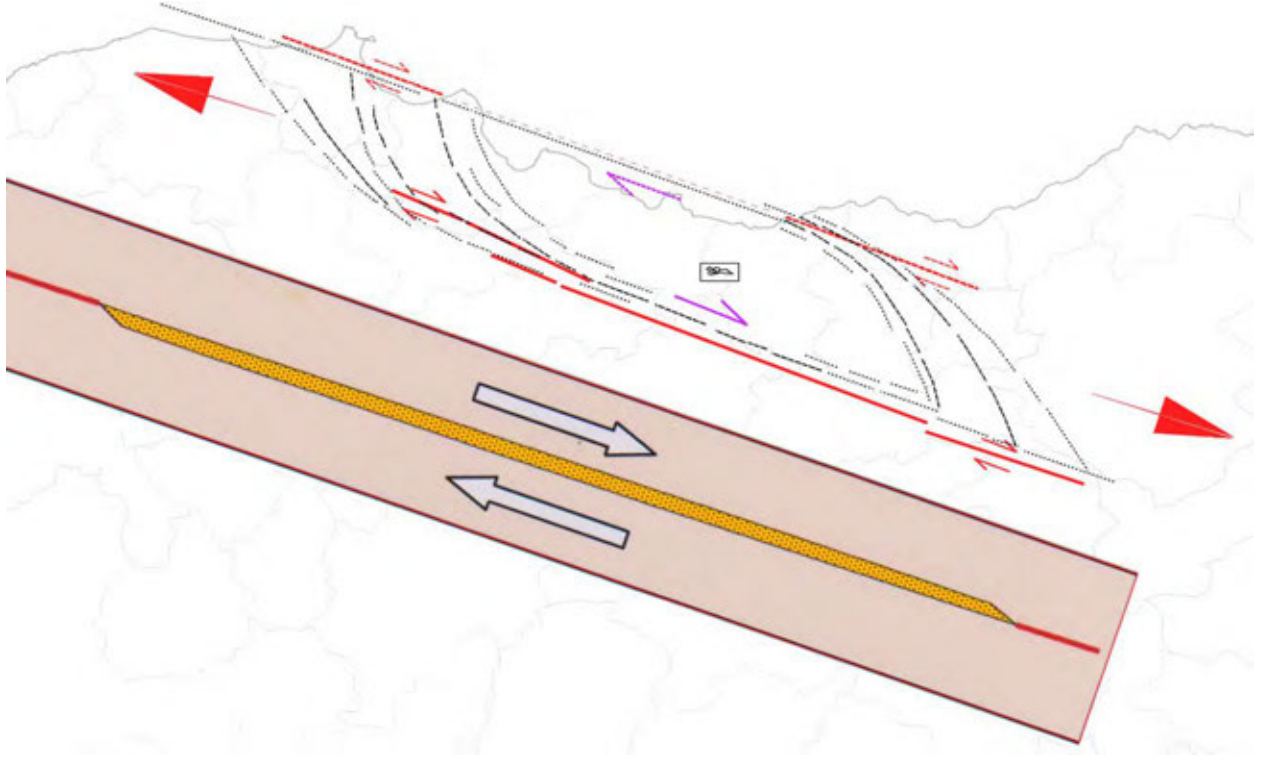
Resim 103. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog) ve boyuna sünümlü kırıklar (sünümlü – ductile kırıklar)



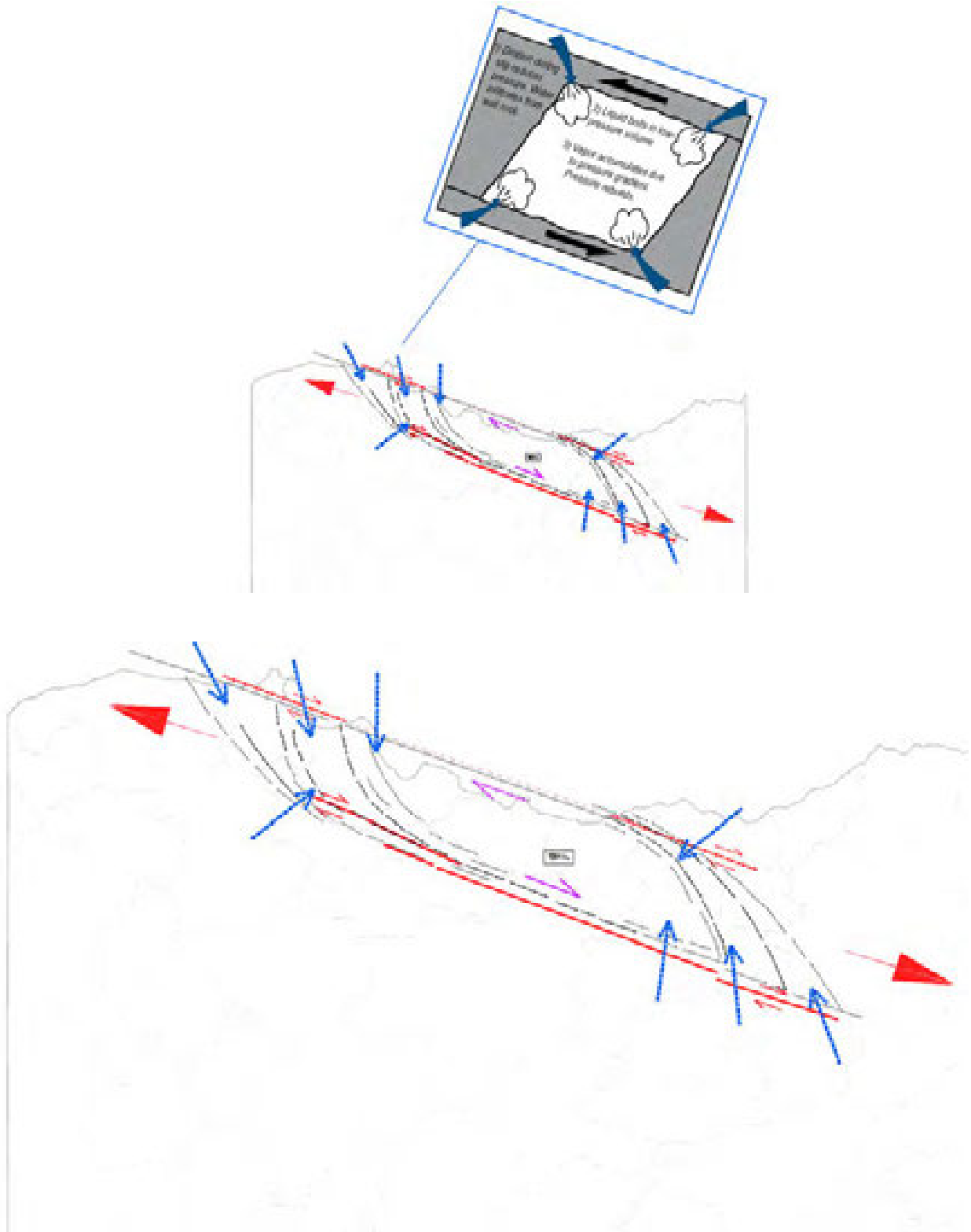
Resim 104. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog) ve enine sünümlü kırıklar (sünümlü – ductile kırıklar)



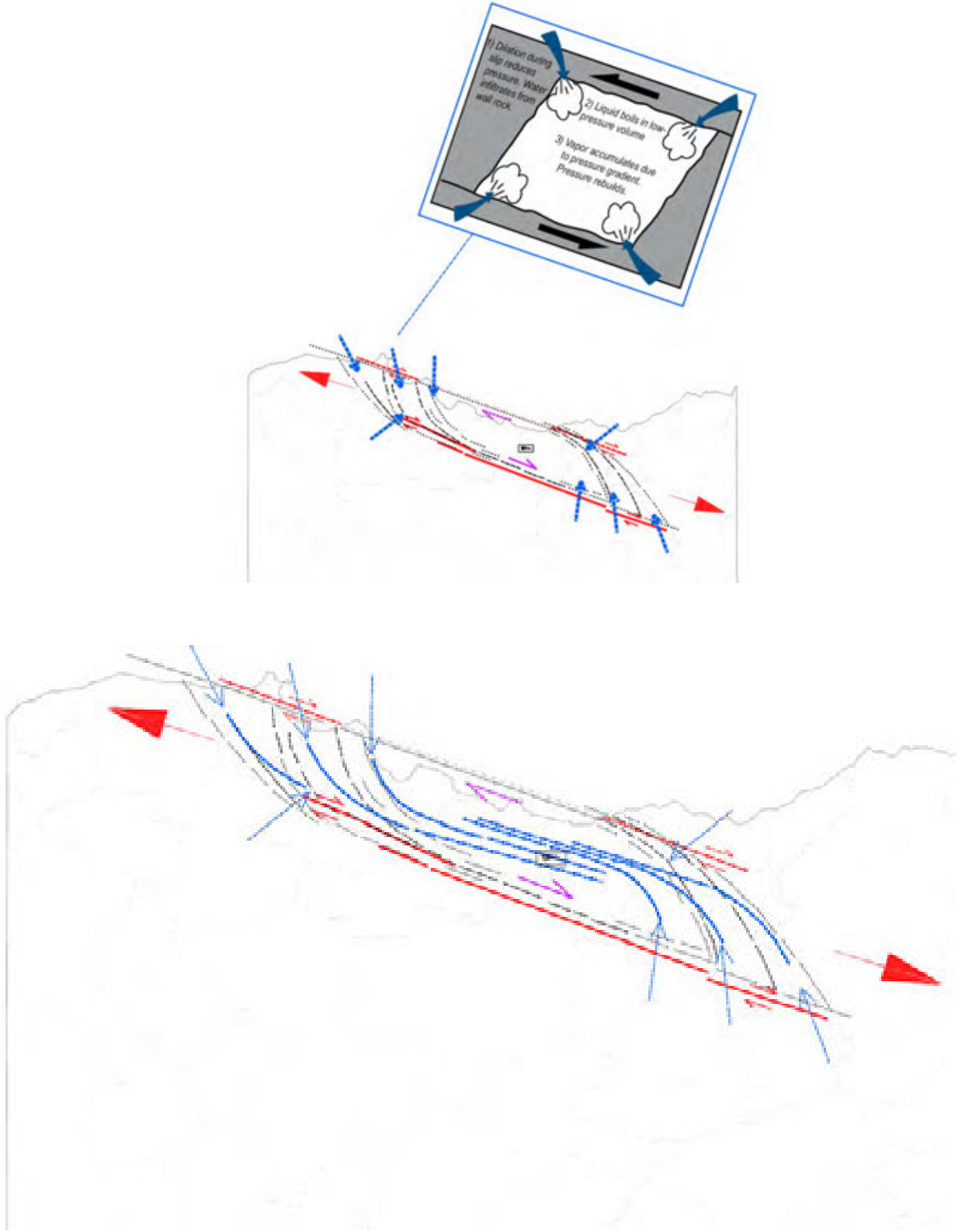
Resim 105. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog) ile boyuna ve enine sünümlü kırıklar (sünümlü – ductile kırıklar)



Resim 106. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog) ile boyuna ve enine sünümlü kırıklar ile gevrek kırıklar



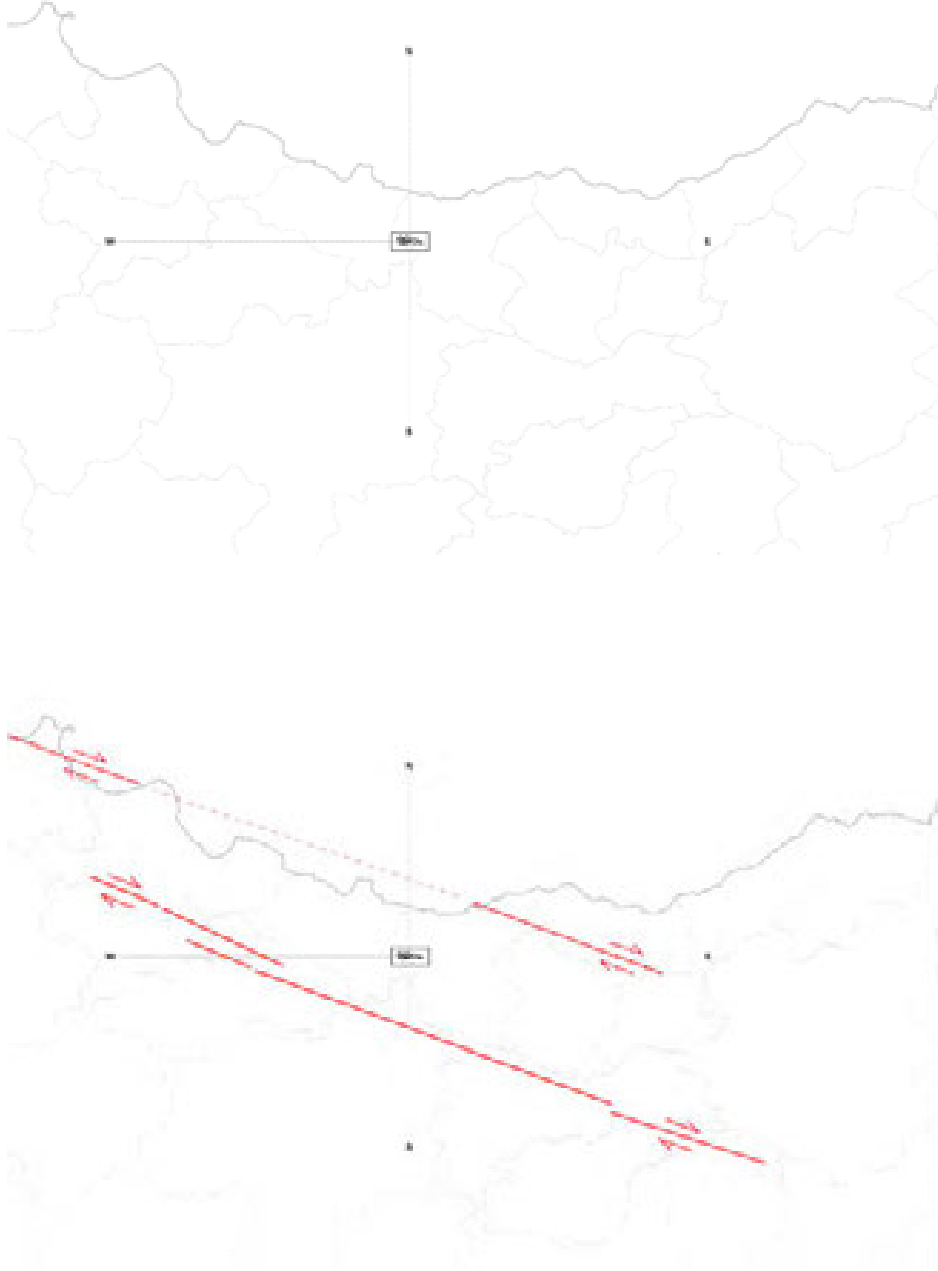
Resim 107. Boylamasına açılma adacı (elongational jog) içine hidrotermal sıvı girişi



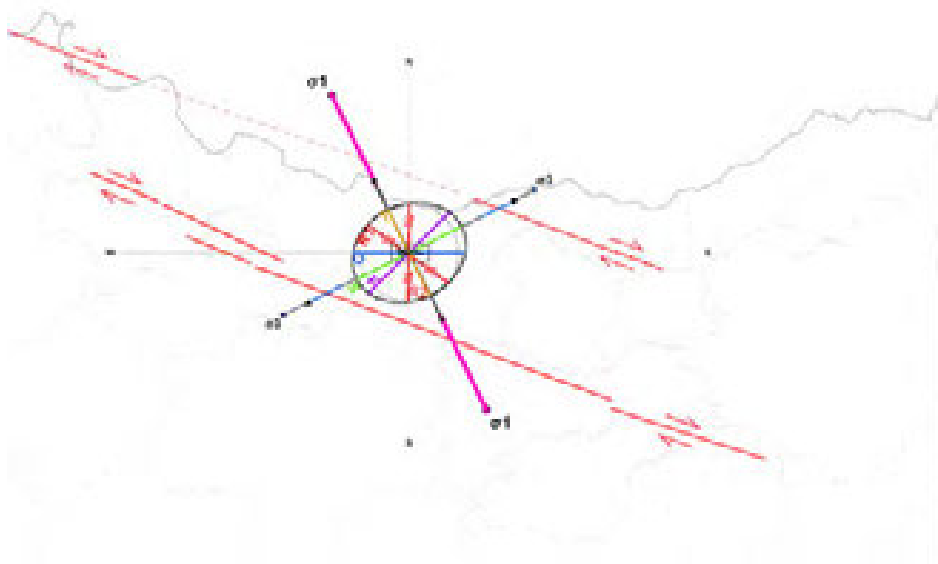
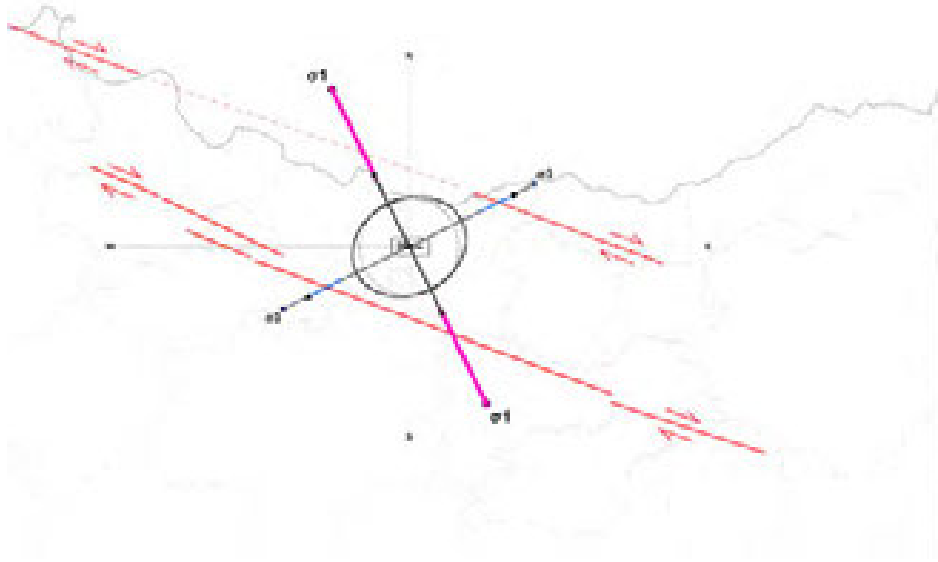
Resim 108. Boylamasına açılma adacığı (elongational jog) içine hidrotermal sıvı girişi ve sıvının akış güzergahı

Lokal Yapısal jeoloji :

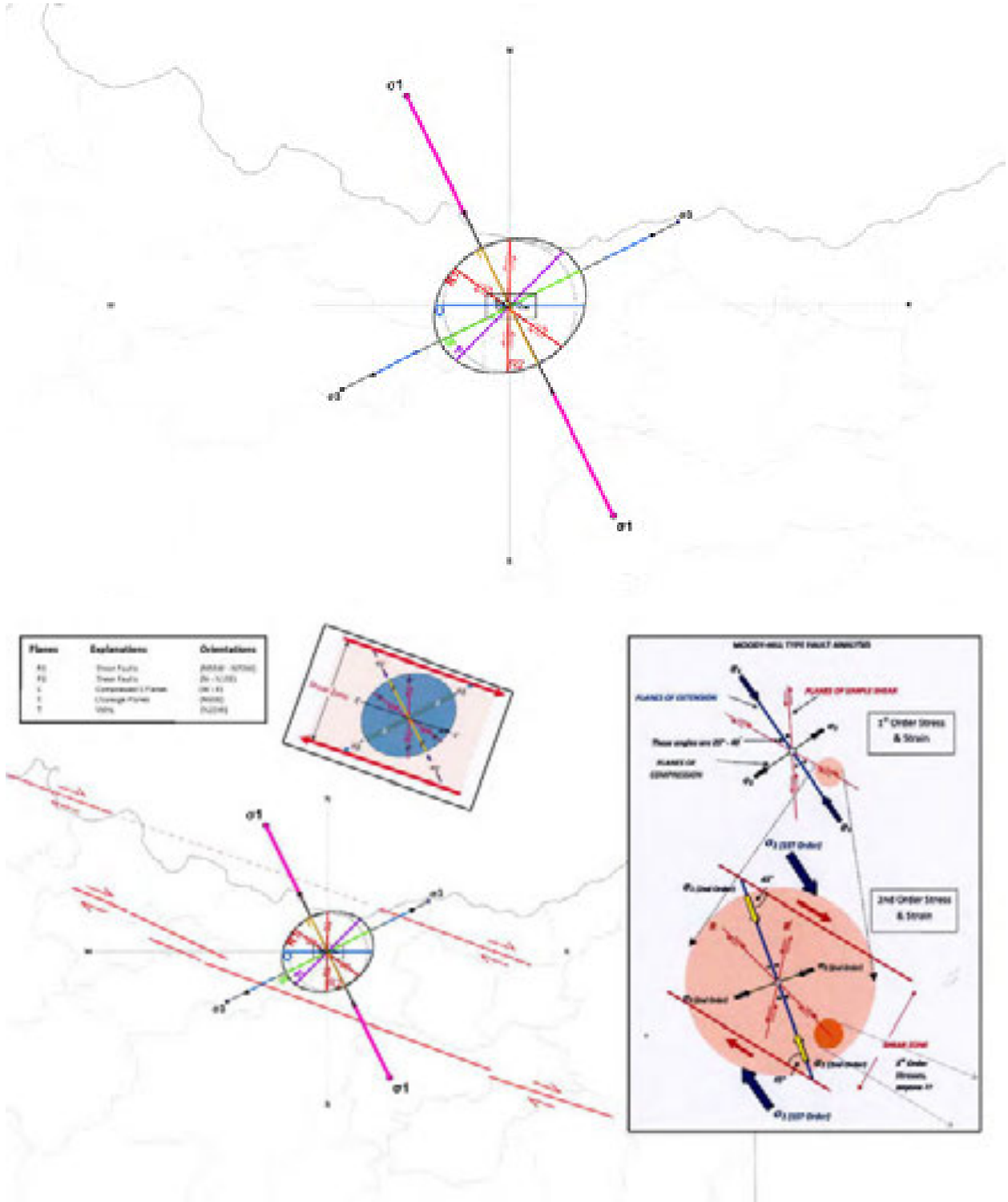
Lokal yapısal jeoloji çalışmalarında giderek çalışma sahasına yaklaşılmış ve özelleşilmiştir.



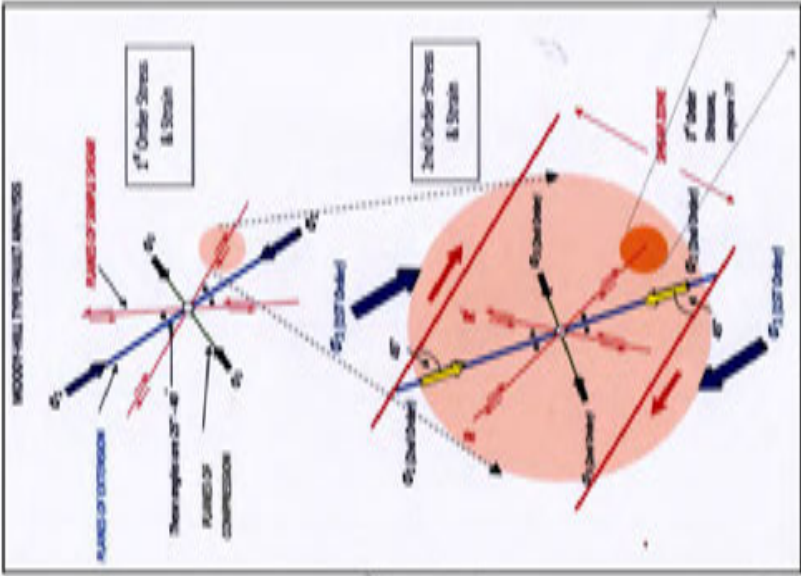
Resim 109. Kuvvet yönü tayini için ana eksenler ve ana makaslama zonu



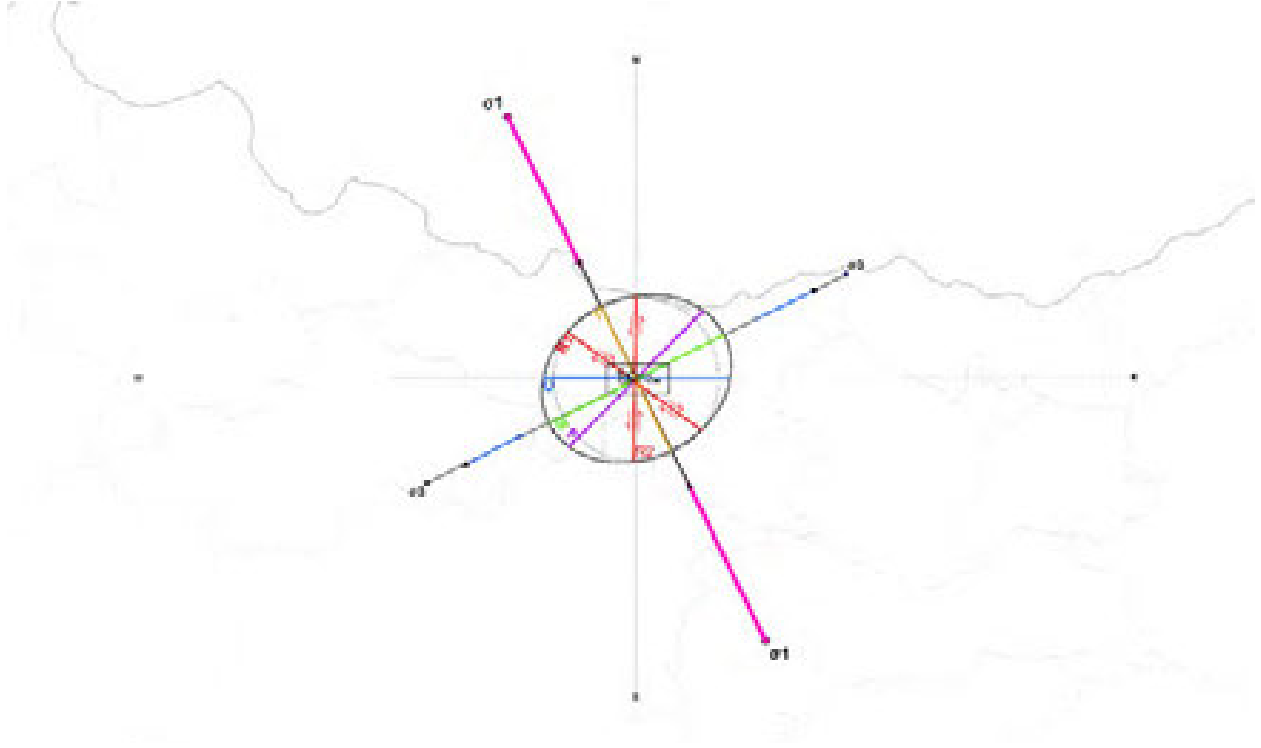
Resim 110. Ana makaslama zonu ve kırılma sistematığıne göre beklenen kırık sistemi doğrultuları



Resim 111. Ana makaslama zonu ve kırılma sistematığıne göre beklenen kırık sistemi doğrultuları



97

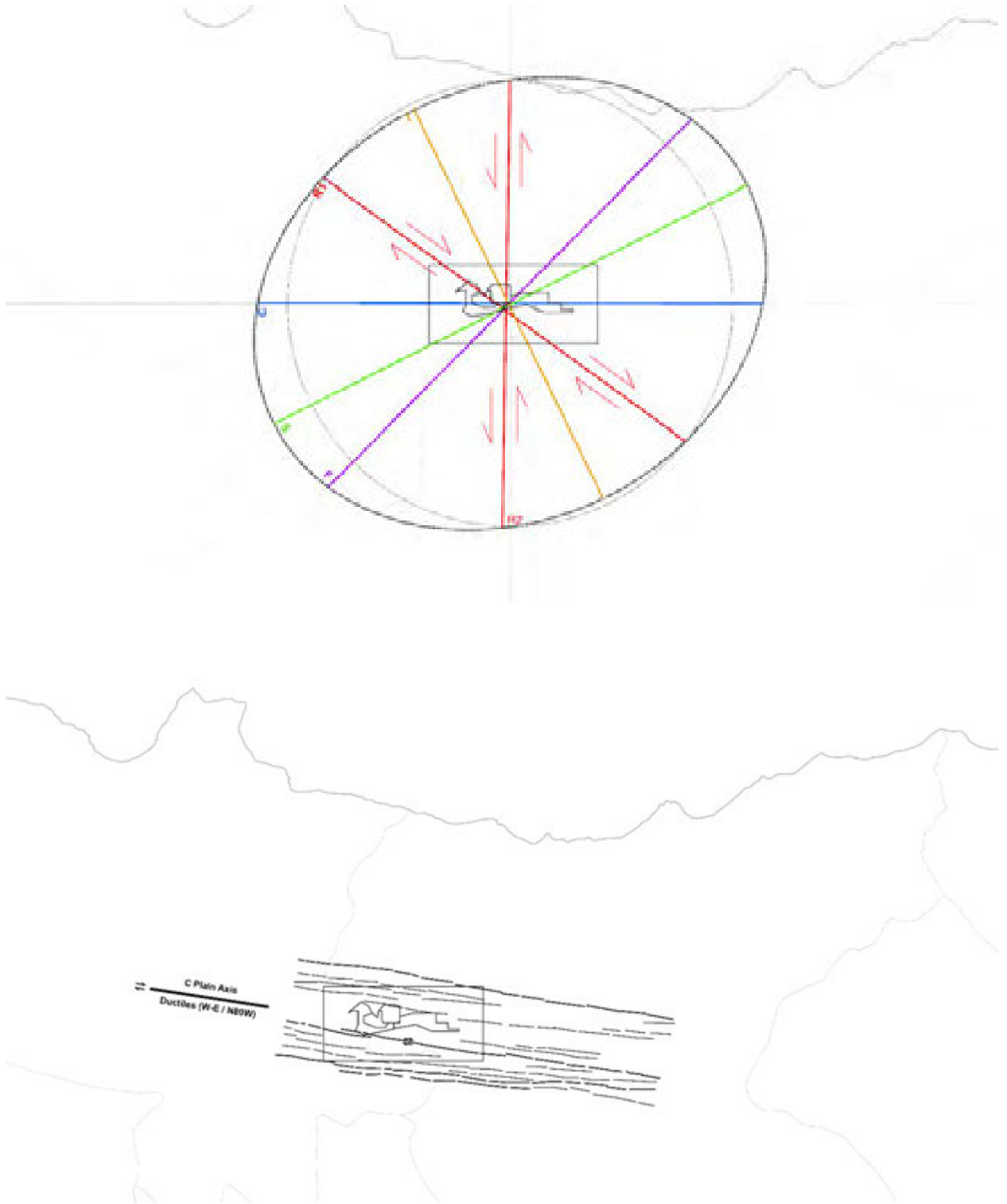


Planes	Explanations	Orientations
R1	Shear Faults	(N55W - N70W)
R2	Shear Faults	(N - N15E)
C	Compressed S Planes	(W - E)
S	Cleavage Planes	(N65E)
T	Veins	(N25W)

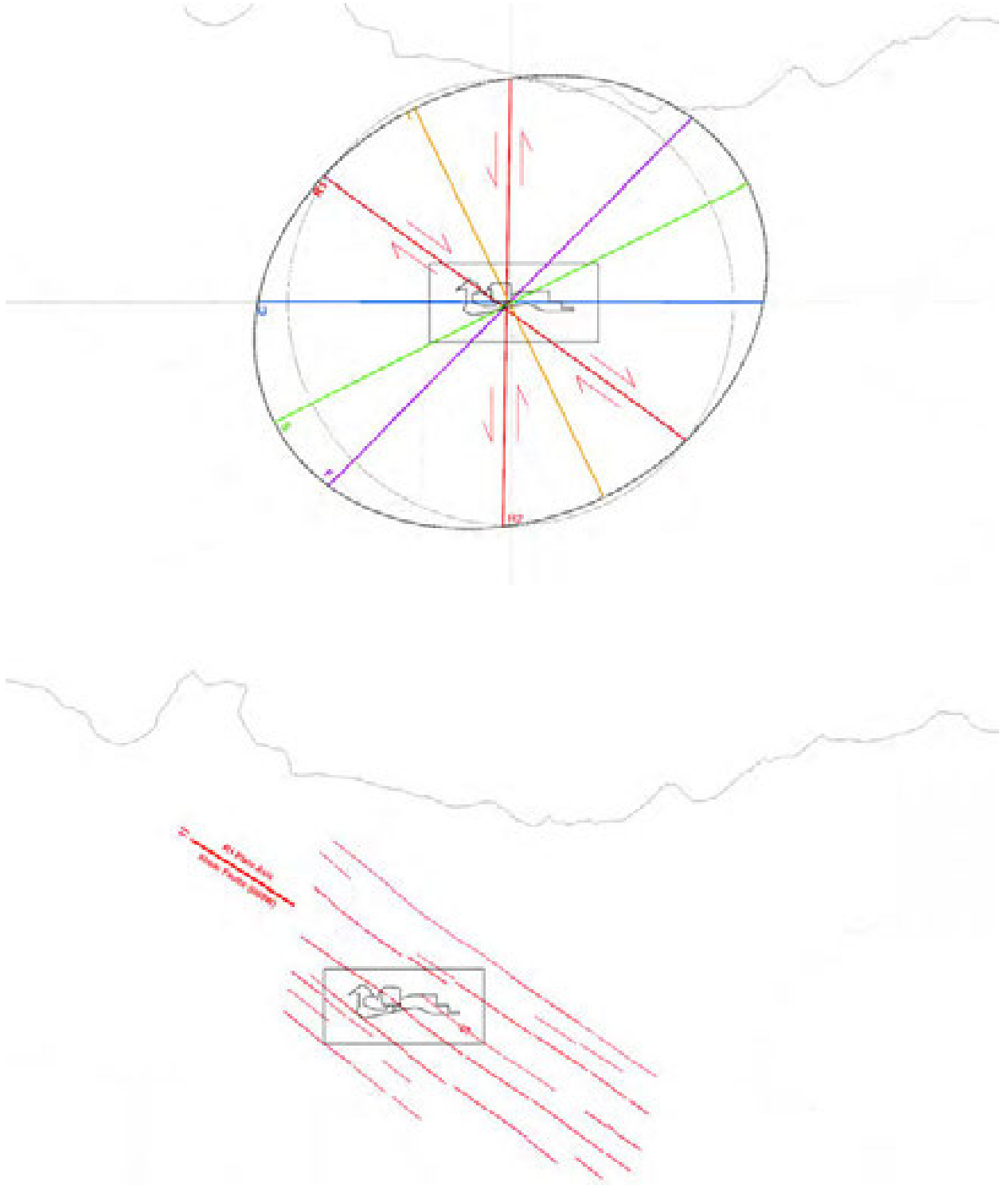
Resim 113. Ana makaslama zonu ve kırılma sistematığıne göre beklenen kırık sistemi doğrultuları

Fokal Yapısal Jeoloji :

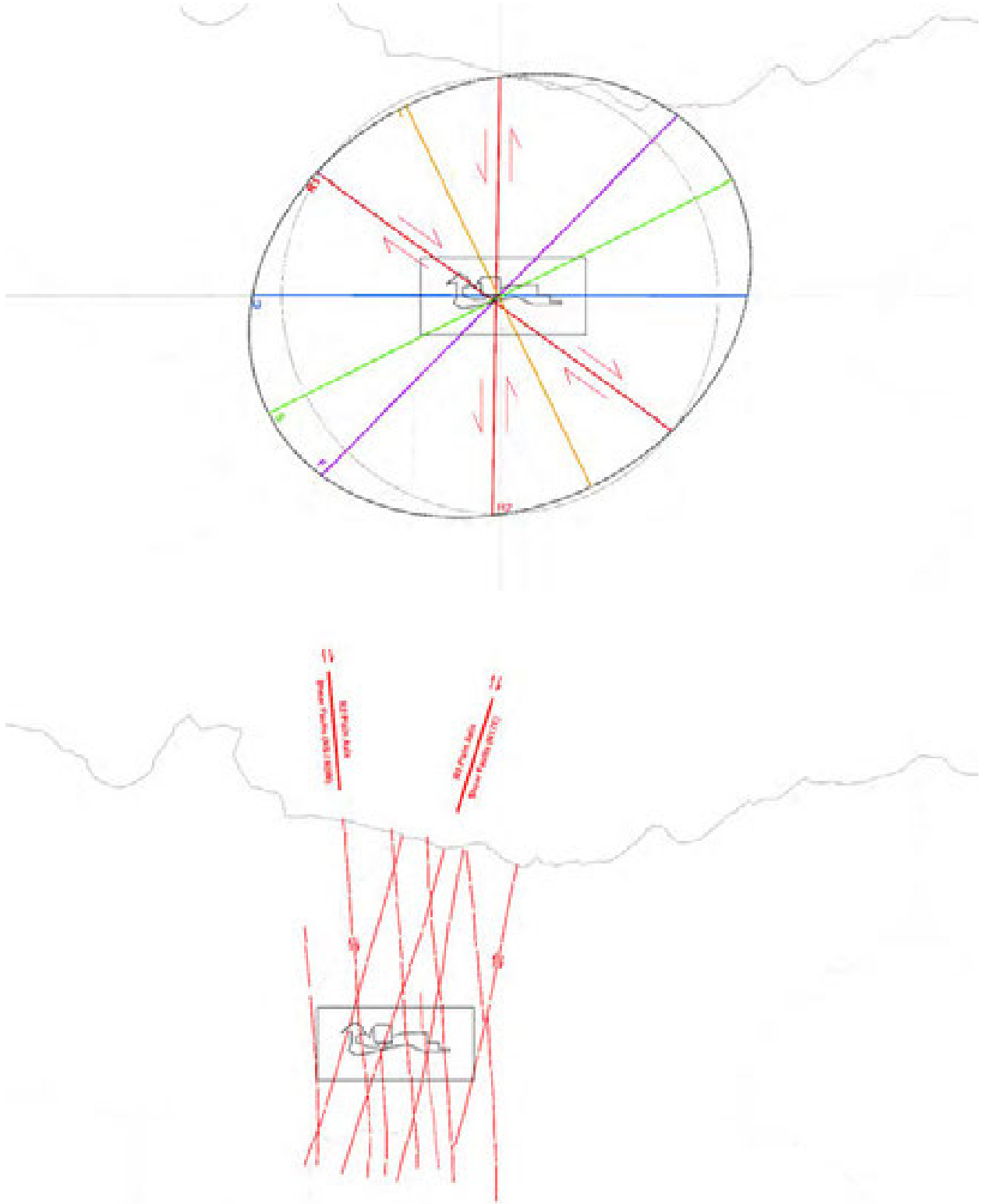
Fokal yapısal jeoloji, giderek ruhsat alanı ve yakın çevresine odaklanan bir fotojeolojik çalışma olup, cevherleşmeye giden yolda çok önemli bir aşamadır. Bu aşamada cevherleşmeye sebep olan ana kırık – çatlak sistemi çıkarılmıştır.



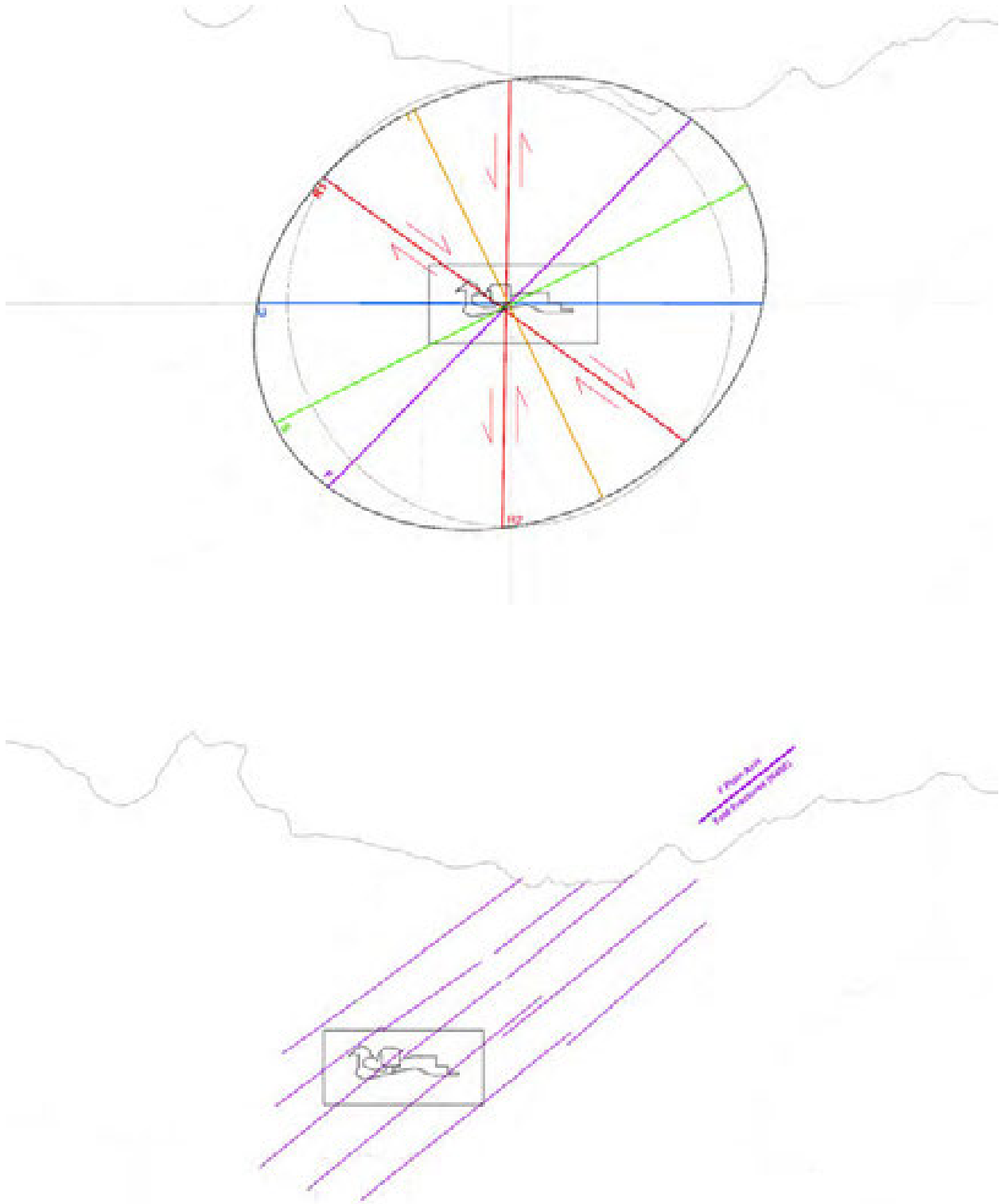
Resim 114. Kırılma sistematığıne ait C düzlemi doğrultusu (sünümlü kırık – W-E/N80W)



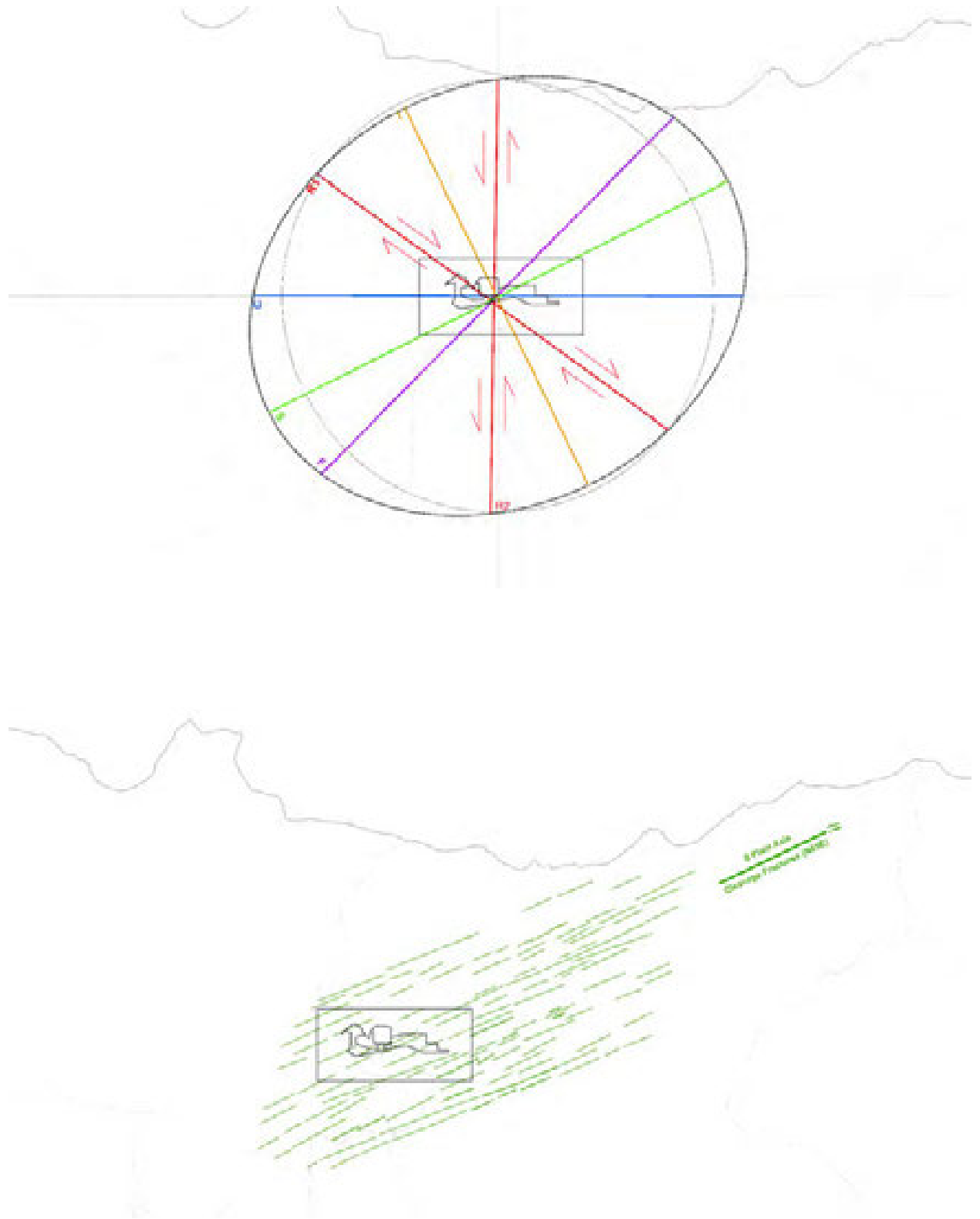
Resim 115. Kırılma sistematığıne ait R1 düzlemi doğrultusu (makaslama kırığı – N60W)



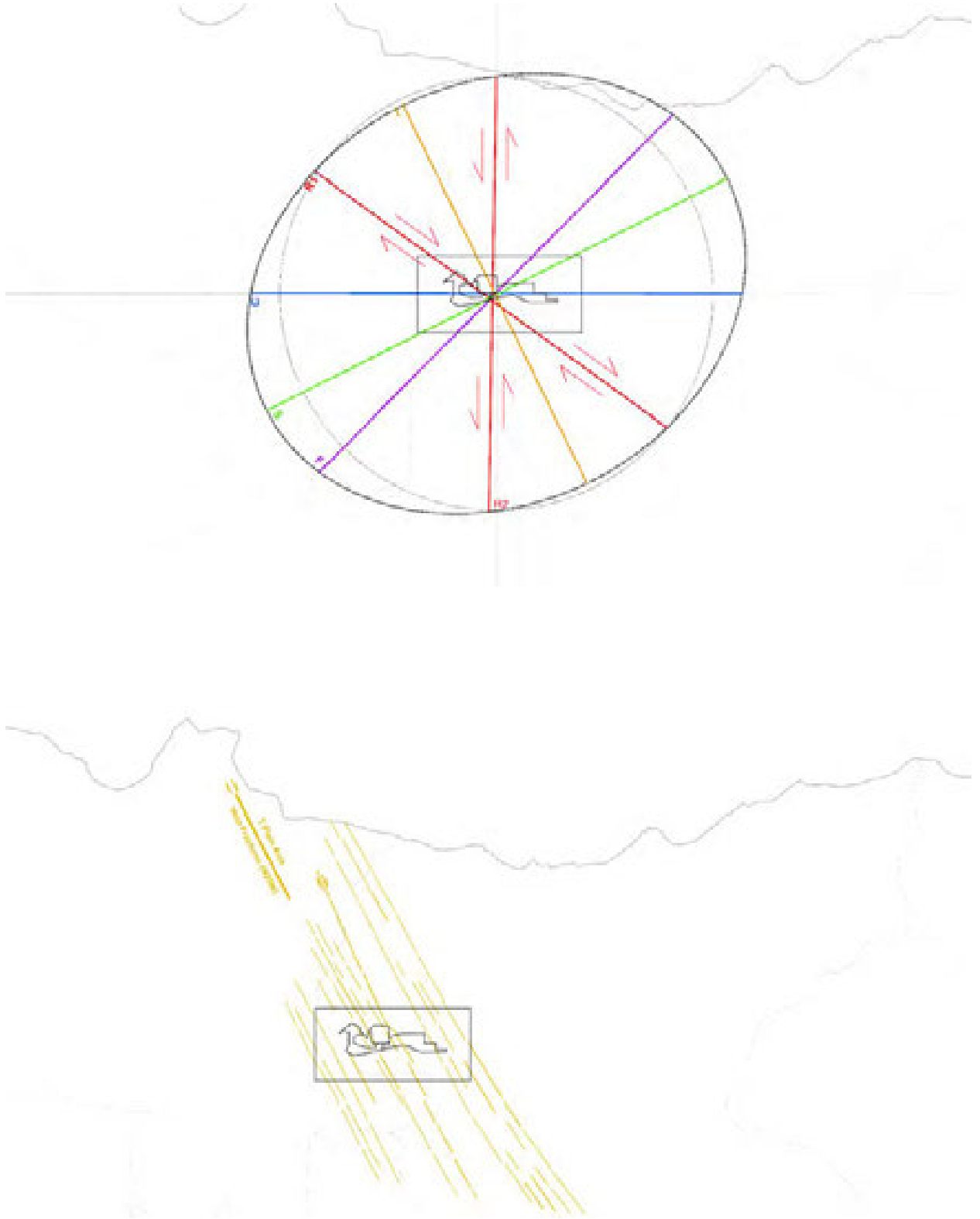
Resim 116. Kırılma sistematığıne ait R2 düzlemleri doğrultusu (makaslama kırığı – NS/N5W : N17E)



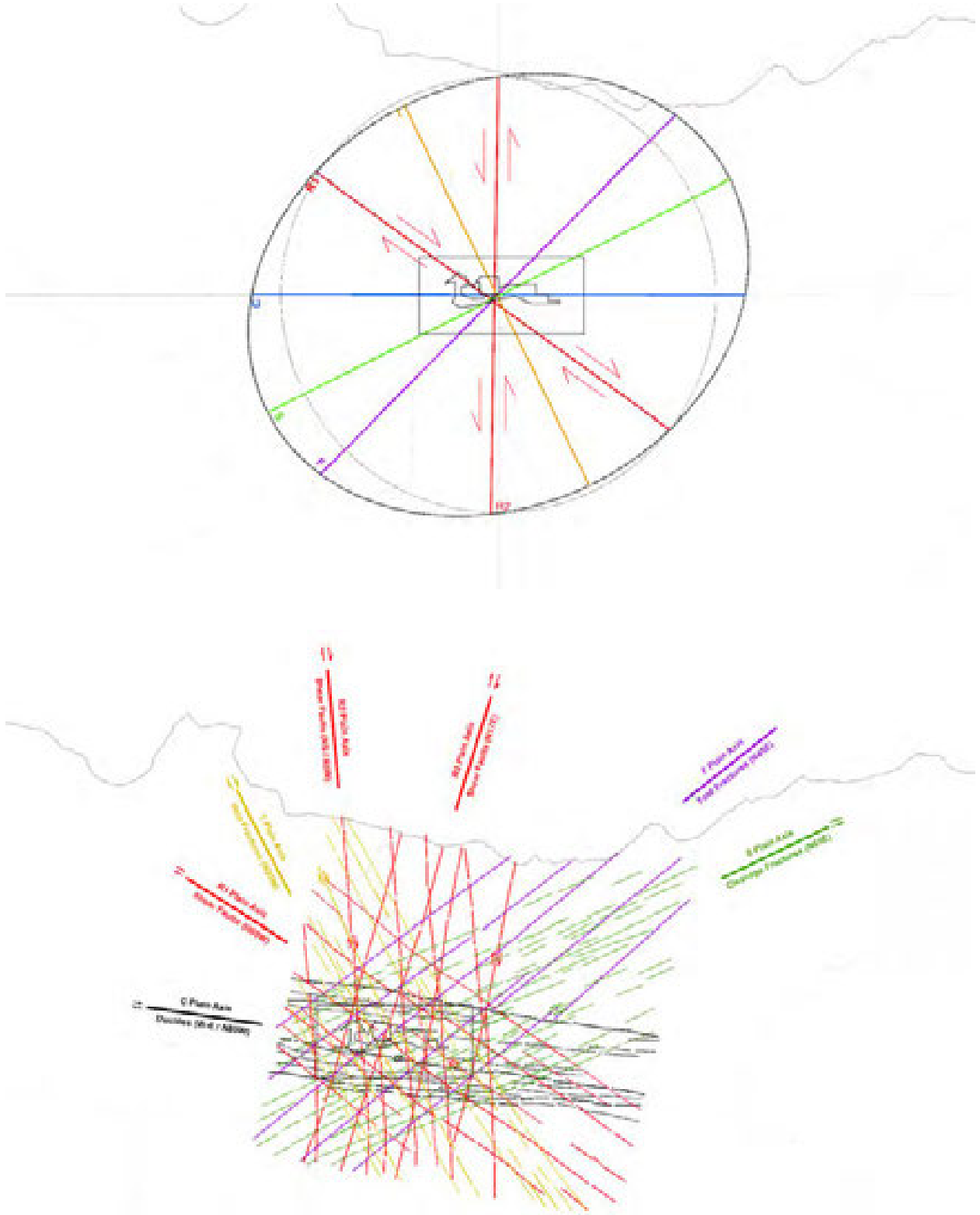
Resim 117. Kırılma sistematığıne ait F düzlemi doğrultusu (Kıvrım eksenli kırıkları – N45E)



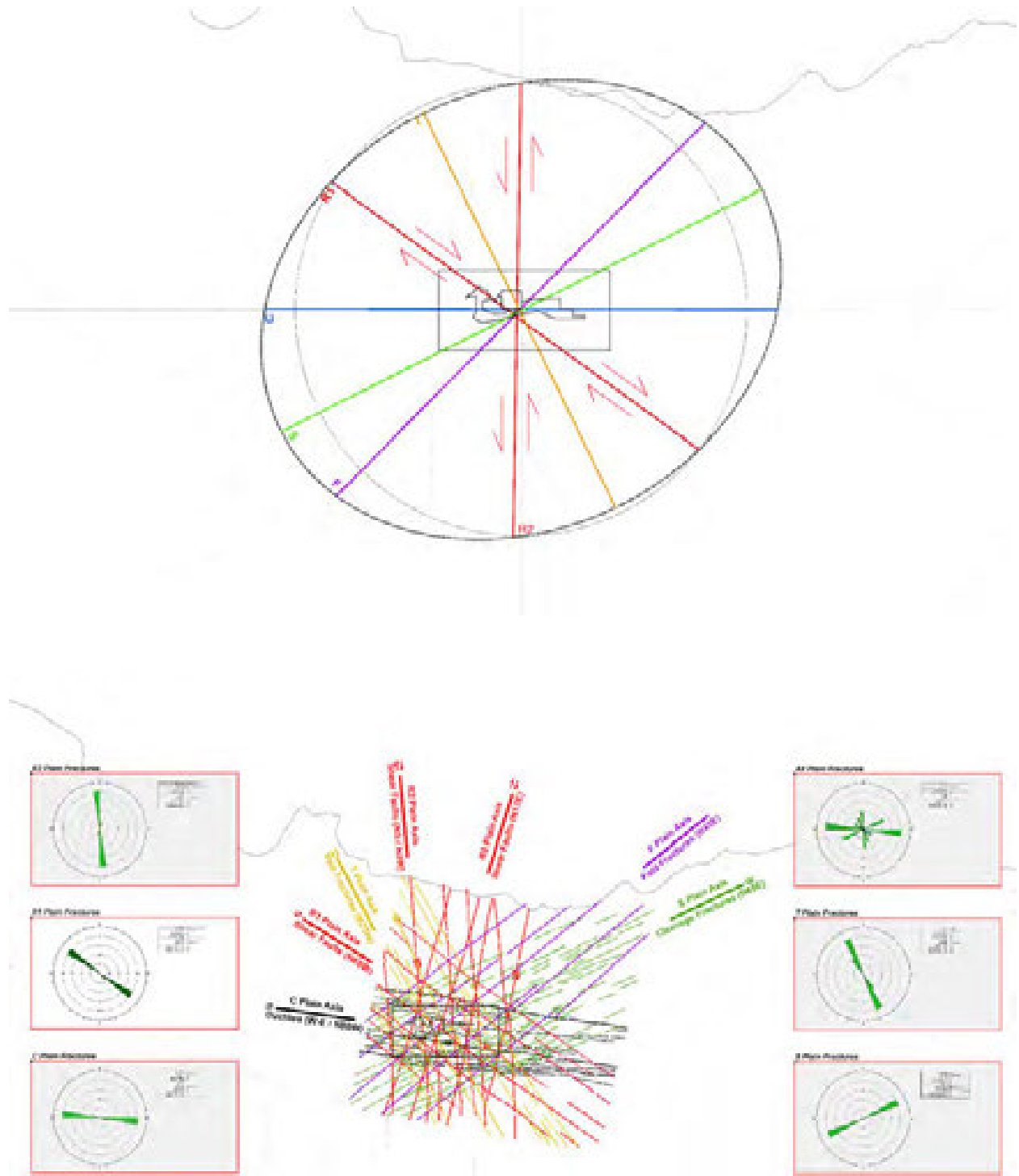
Resim 118. Kırılma sistematığıne ait S düzlemi doğrultusu (Klivaj eksenli kırıkları – N65E)



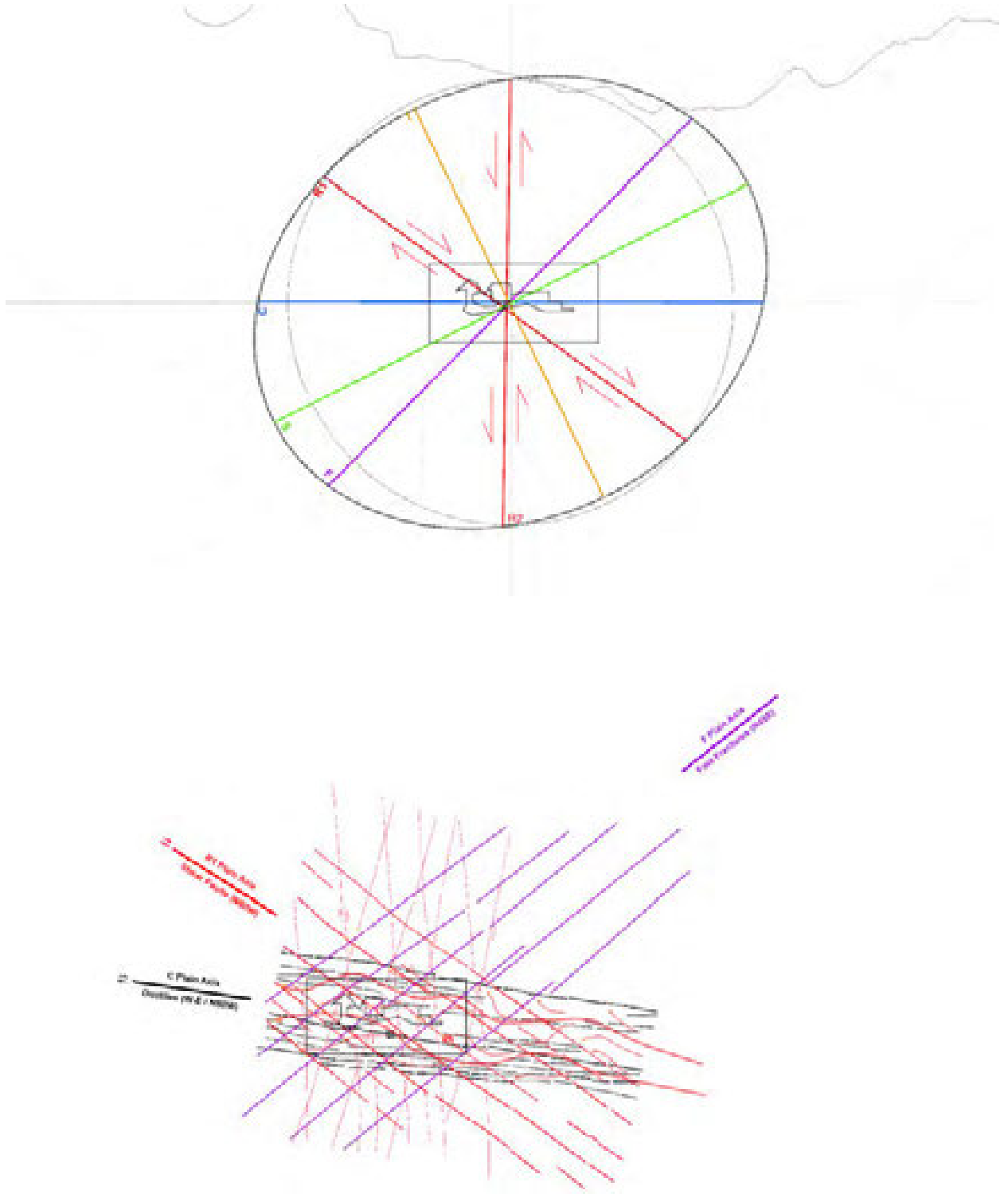
Resim 119. Kırılma sistematığıne ait T düzlemi doğrultusu (Damar kırıkları – N25W)



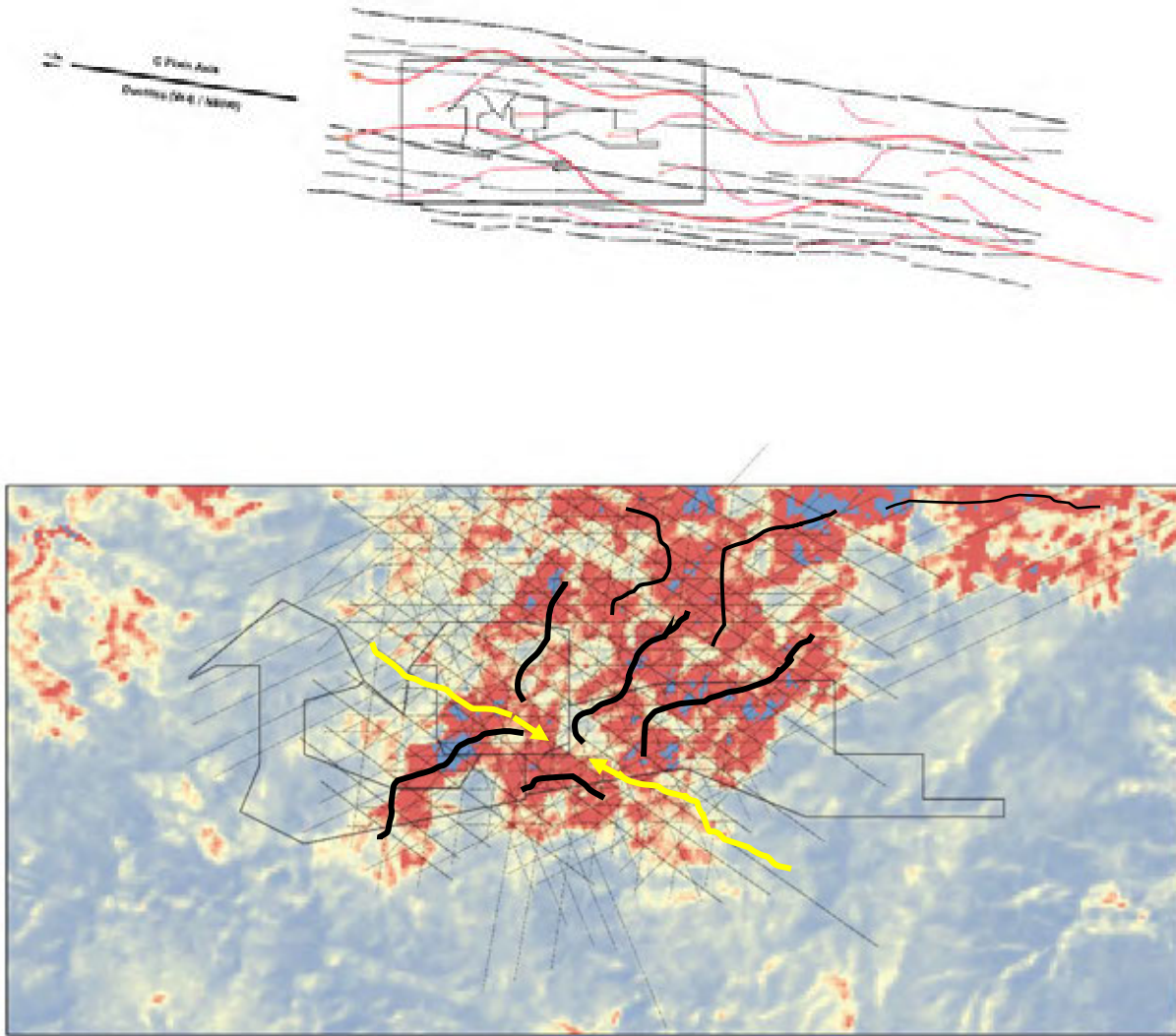
Resim 120. Kırılma sistematığıne ait tüm düzlemler ve doğrultuları



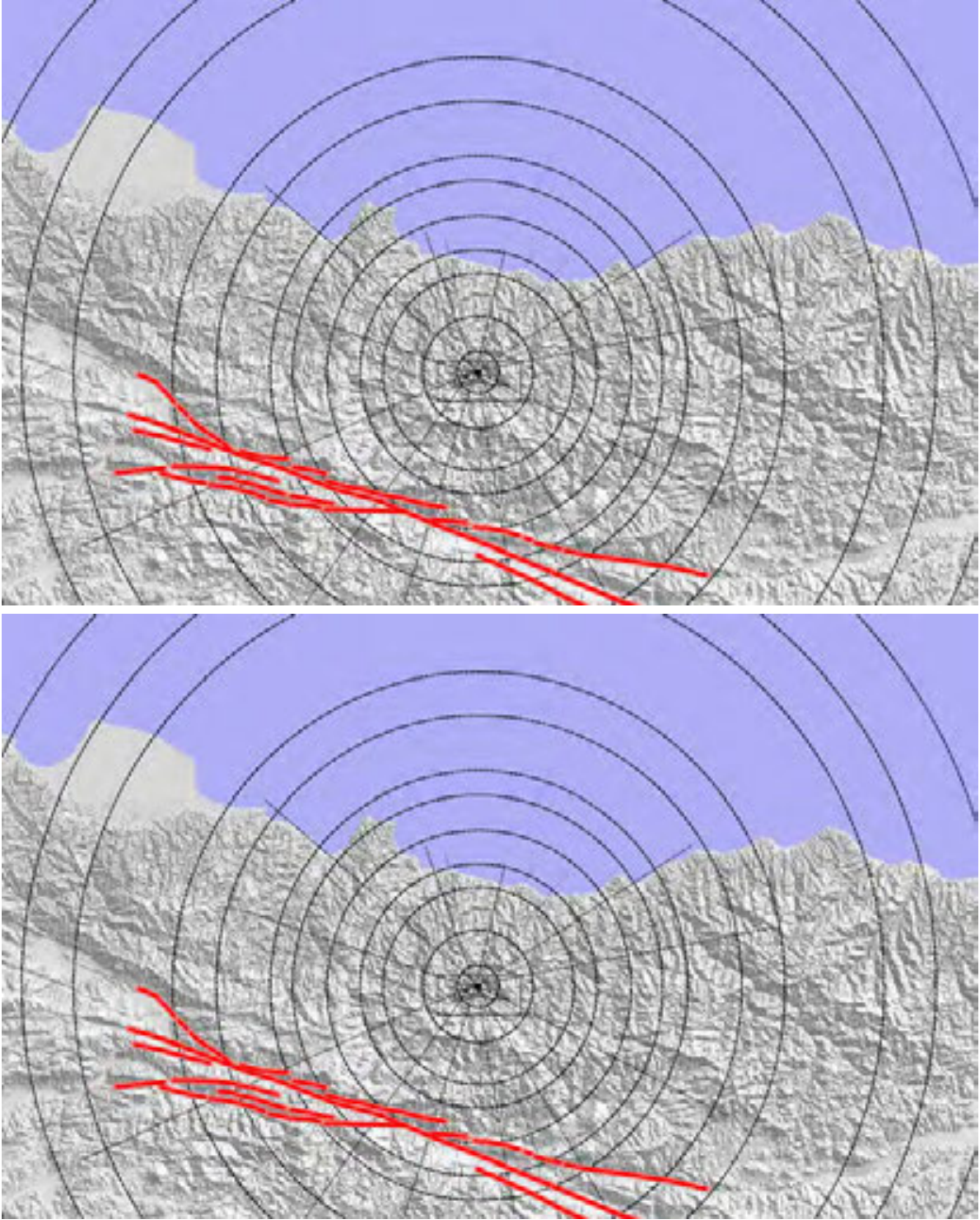
Resim 121. Kırılma sistematğine ait tüm düzlemler ve doğrultuları ile gül diyagramları



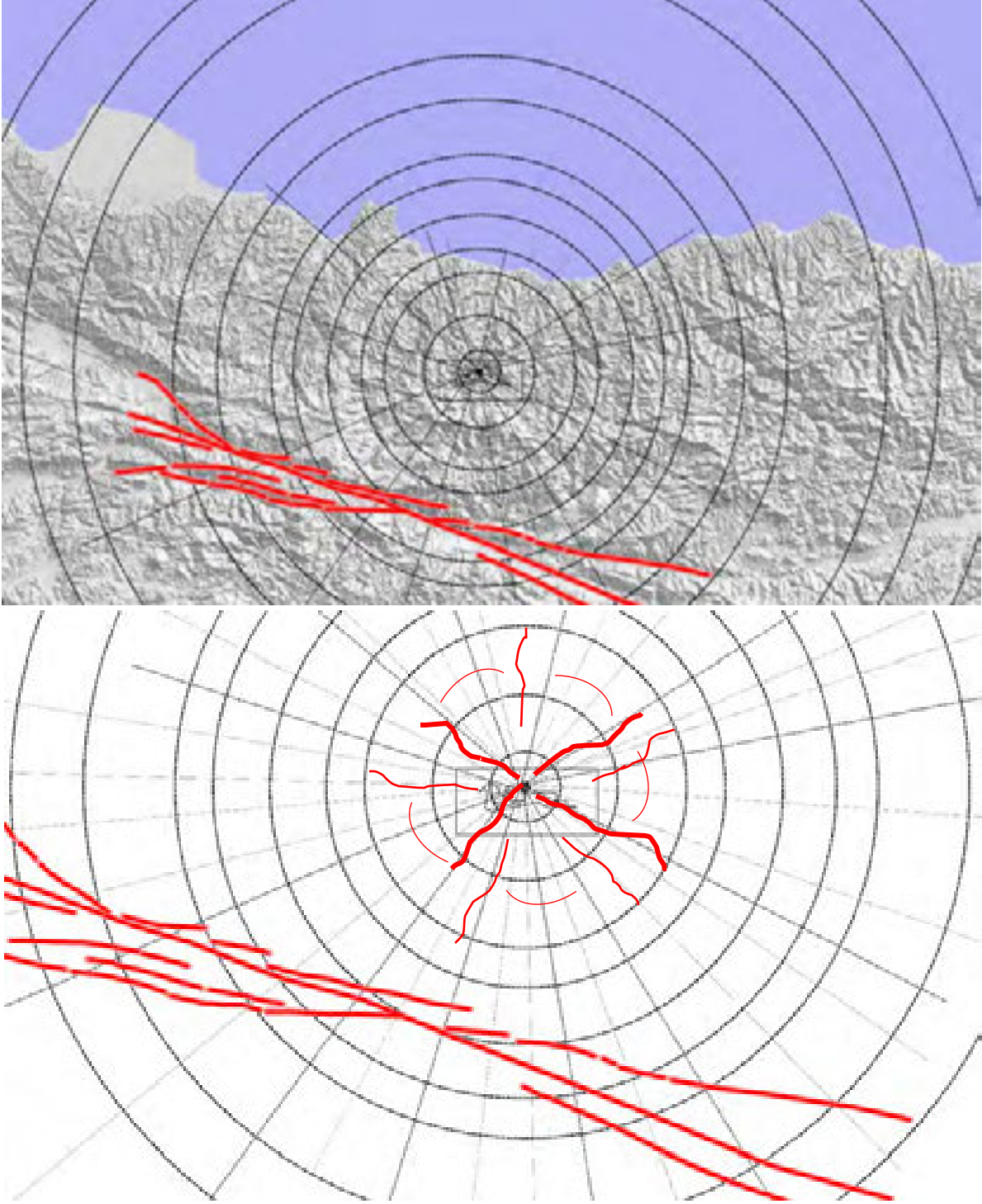
Resim 123. Kırılma sistematığı içinde cevherleşmede çok önemli rol oynayan ana kırık düzlemleri, doğrultuları ve hidrotermal sıvının giriş yönü



Resim 124. Kırılma sistematığı içinde cevherleşmede çok önemli rol oynayan ana kırık düzlemleri, doğrultuları ile hidrotermal sıvının ikincil cevherleşme (boylamasına açılma adacığı kaynaklı) için giriş ve dağılım yönü



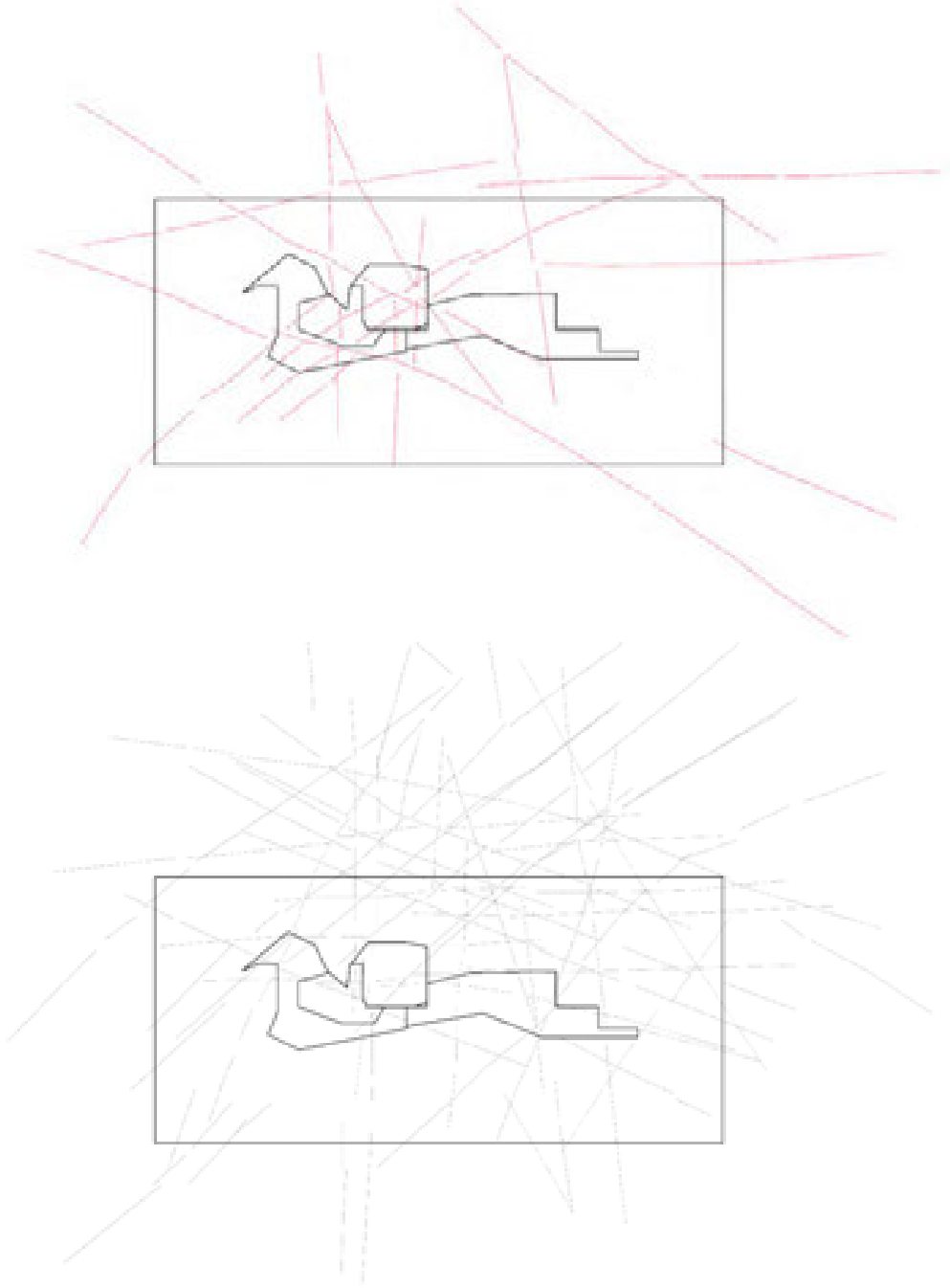
Resim 125. Anadolu Plakası ile Avroasya Plakası arasındaki çarpışma ile Anadolu Plakası kuzeye yani Avroasya Plakasının altında dalmış ve yitime uğramıştır (Şengör, Yılmaz vd.). Bu dalma – batma sonunda yukarıdaki resimde görülen batolite ait dairesel kırıklar meydana gelmiştir. Takiben KAFZ artık kuvvetlerin etkisi ile konverjan (kayan) sınırdış plaka şeklinde çalışmıştır.



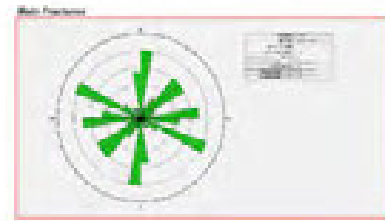
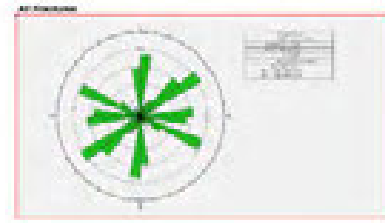
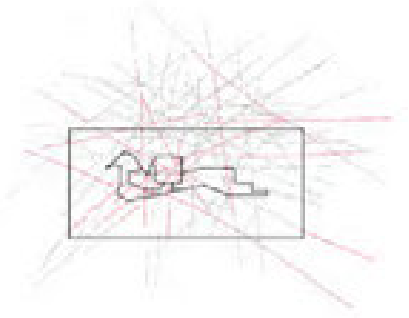
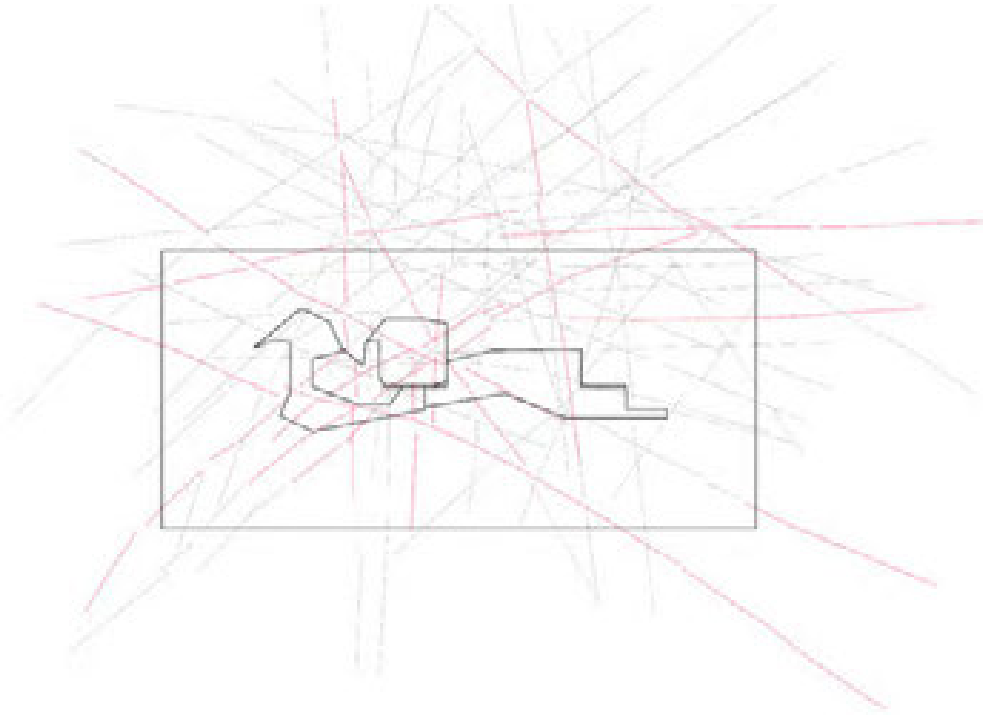
Resim 126. Anadolu Plakası ile Avroasya Plakası arasındaki çarpışma ile Anadolu Plakası kuzeye yani Avroasya Plakasının altında dalmış ve yitme uğramıştır (Şengör, Yılmaz vd.). Bu dalma – batma sonunda yukarıdaki resimde görülen batolite ait dairesel kırıklar meydana gelmiştir. Takiben KAFZ artık kuvvetlerin etkisi ile konverjan (kayan) sınırdış plaka şeklinde çalışmıştır. Birincil cevherleşmeye ait hidrotermal sıvı bu batolitten kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma Alanı ve Yakın Çevresine ait Yapısal Jeoloji :

Çalışmada artık iyiden iyiye ruhsat alanı ve yakın çevresine odaklanılmıştır.

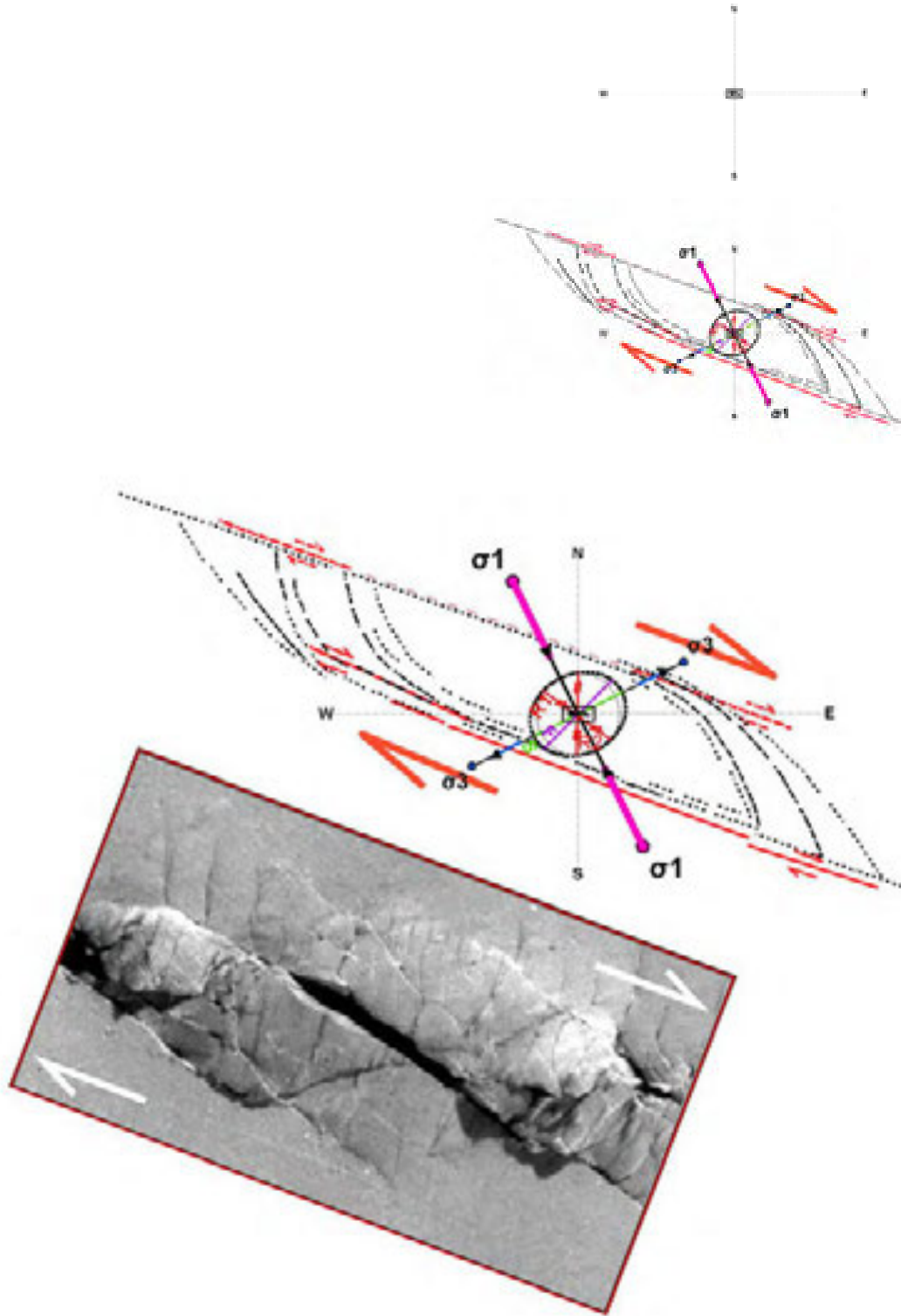


Resim 127. Çalışma alanı ve yakın çevresine ait ana ve tali kırık sistemleri

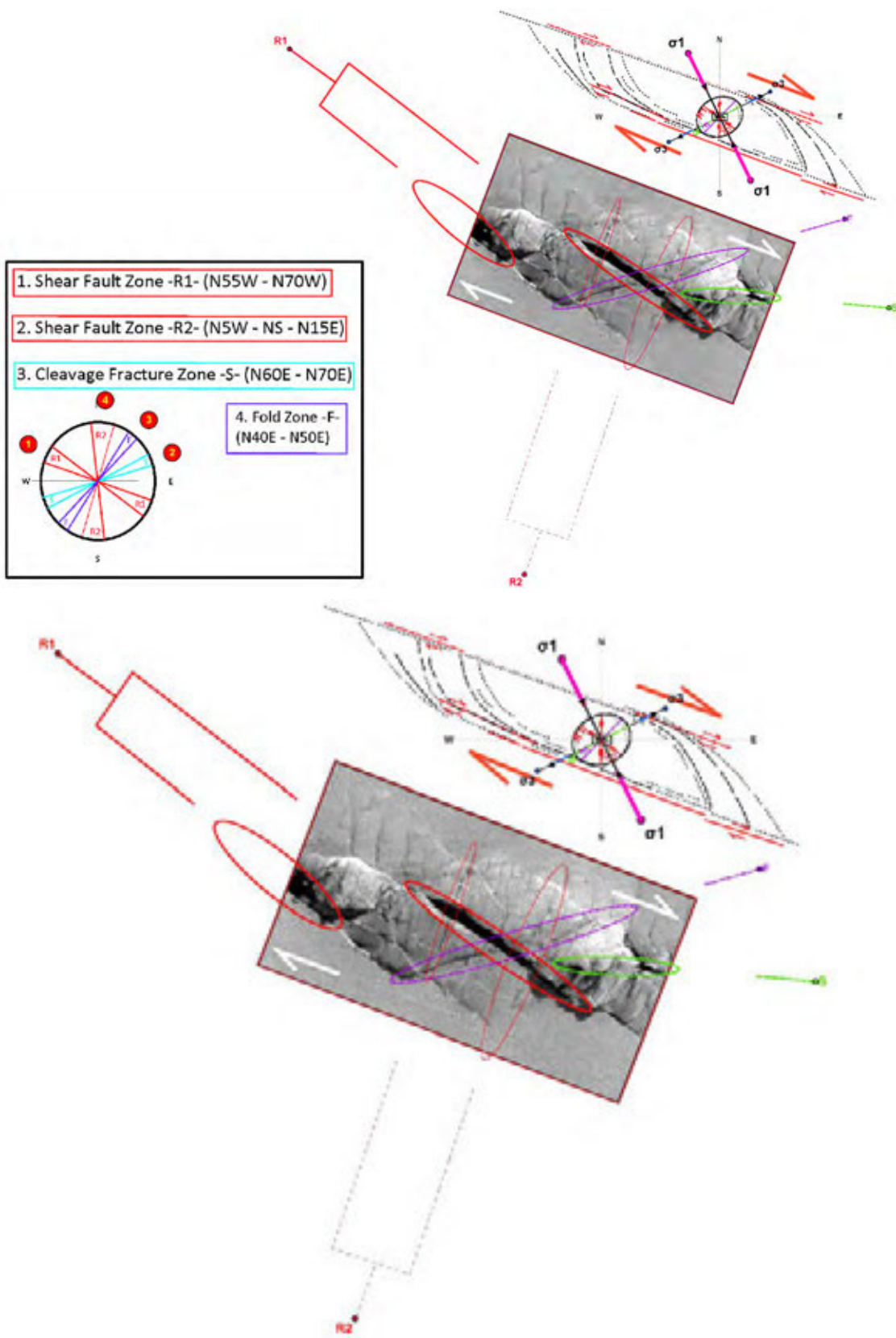


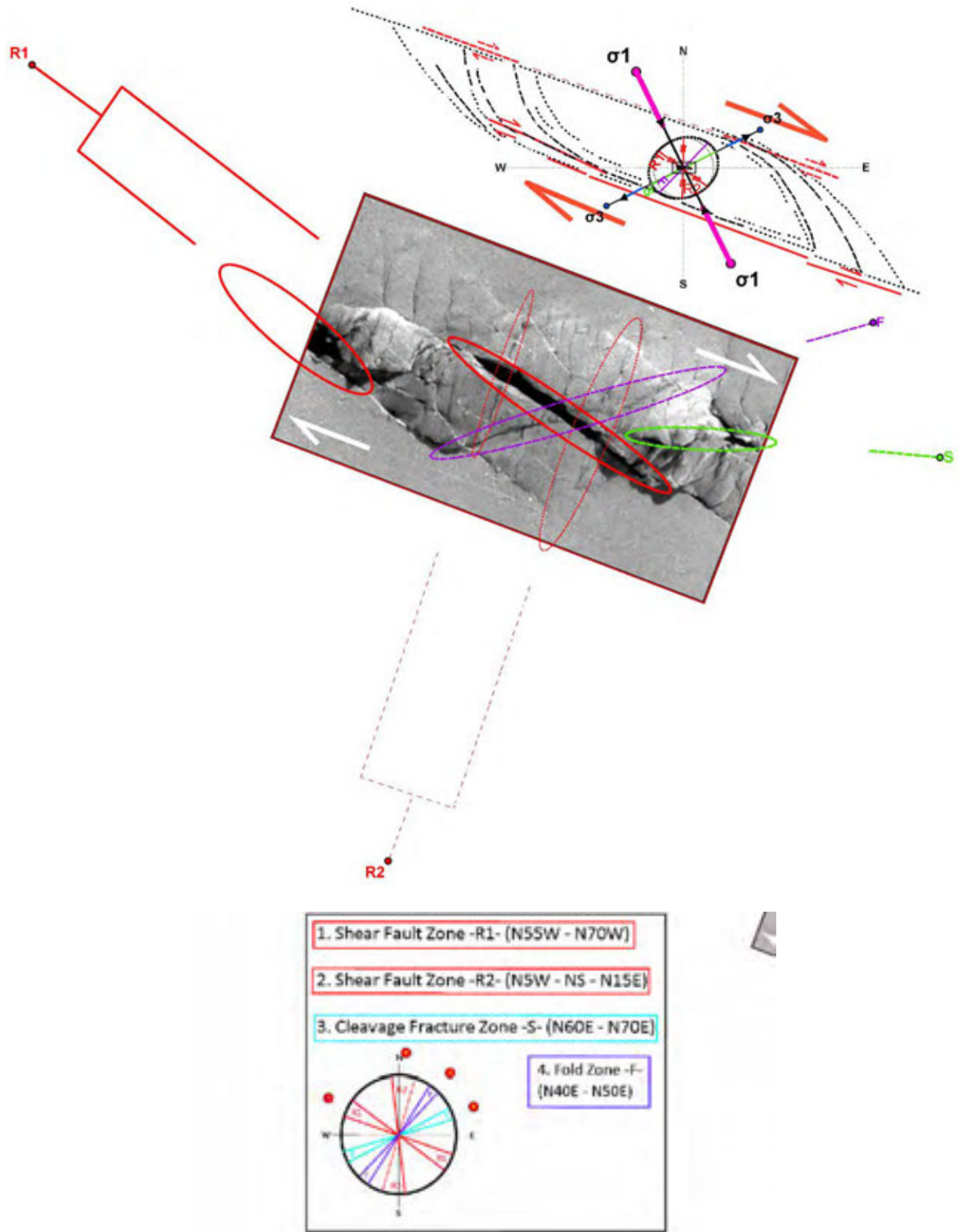
Resim 128. Çalışma alanı ve yakın çevresine ait ana ve tali kırık sistemleri ile gül diyagramları

Yapısal Jeolojik çalışmalara ait sonuçlar sırası ile resimler üzerinden açıklanmıştır.



Resim 129. Çalışma alanı ve yakın çevresine ait kırılma sistematığı





Resim 131. Çalışma alanı ve yakın çevresine ait kırılma sistematığı (büyütülmüş)

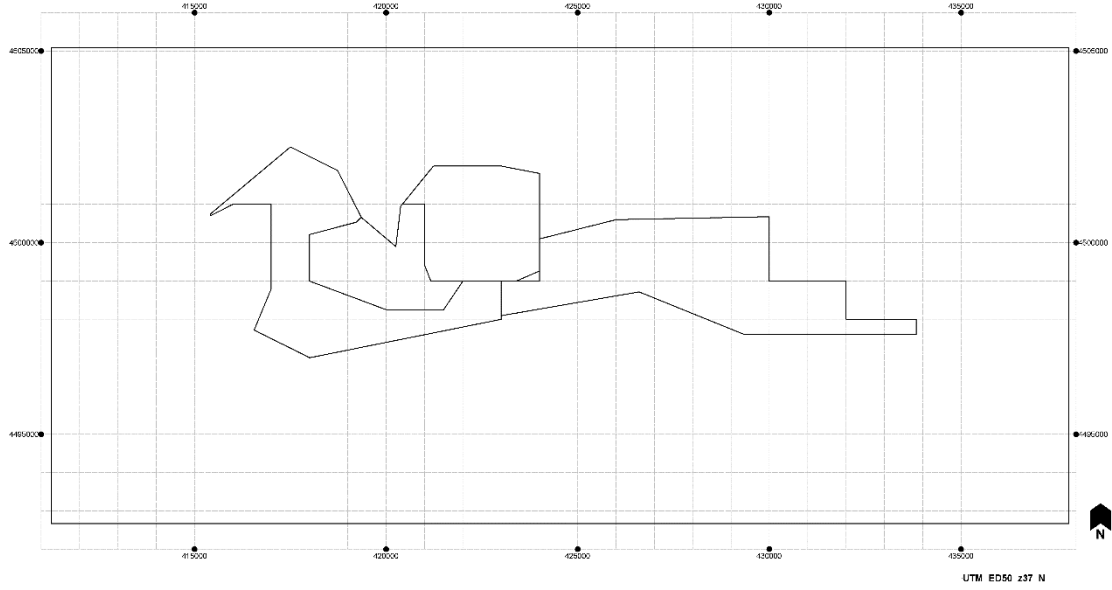
Yapısal Jeolojik çalışmalar neticesinde aşağıda sıralanan sonuçlara ulaşılmıştır.

- Çalışmaya konu olan ruhsat alanları, Anadolu Plakası ile Avroasya Plakasının çarpışma zonunun hemen önünde (Forarc) yer almaktadır. Anadolu Plakası, Avroasya Plakasının altında yitime uğramakta yani dalmaktadır. Bu çarpışma zonu çok büyük bir dalma – batma zonu olup, çağı yaklaşık 300 – 350 km olan çok büyük bir batoliti meydana getirdiği düşünülmektedir. Bu batolitin merkezi, ruhsat alanlarının 1 – 2 km kuzeyindedir. Birincil cevherleşmenin (cevherleşmenin bir türü, örneğin demir – bakır – kurşun) sebebinin bu olduğu düşünülmektedir.
- Anadolu Plakası ile Avroasya Plakasının çarpışmasının ardından, plakalar konverjan (sınırdış – kayan) plaka sınırları gibi çalışmaya başlamış ve sağ yönlü doğrultu atımlı çok büyük ve aktif bir fay zonu olarak halen güncel olarak çalışmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) olarak adlandırılan ve karadan yaklaşık batıkuzeybatı - doğugüneydoğudoğu istikametli geçen bu büyük fay sistemine paralel bir fay zonu da Karadeniz kıyılarına paralel olarak denizden geçmekte ve büyük bir makaslama zonu meydana getirmektedir. Bu büyük makaslama zonu sebebi ile ruhsat alanı bu büyük fay zonlarına paralel doğrultuda sünmekte ve sünümlü boylamsı açılma adacığı meydana getirmektedir. Bu açılma adacığı bünyesinde boyuna ve enine sünümlü kırıklar ile makaslama zonuna 45 derece olan açılma ve sıkışma gevrek kırıklarını üretmektedir. İkincil cevherleşmenin (cevherleşmenin bir türü, örneğin altın) sebebinin bu olduğu düşünülmektedir.
- Ruhsat alanının yaklaşık 10 – 15 km doğusunda yer alan Prekambriyen yaşlı şistlerin batıya doğru daldığı veya uzandığı tahmin edilmektedir. Ruhsat alanlarının altında olması kuvvetle muhtemel ancak derinde yer alan bir tür (muhtemel orojenik) cevherleşmenin sebebinin de bu olduğu düşünülmektedir.
- Makaslama zonuna ait hakim kuvvet yönleri ile bu sisteme ait muhtemel kırılma doğrultuları ve tipleri ile oluşumları ayırt edilmiş ve adlandırılmıştır. Öngörülen tüm bu kırık sistemi bileşenlerine ait doğrultular uydu görüntüleri üzerinden fotogrametrik yöntemler kullanılarak fotojeolojik olarak çıkarılmış ve haritalandırılmıştır.
- Cevherleşmeye esas kırık sistemleri belirlenmiş ve haritalandırılmıştır.
- Yapısal jeolojik detayların, sağlıklı bitki örtüsü ile son derece uyumlu olduğu görülmüştür.
- Yapısal jeolojik detayların, sıcaklığa duyarlı alanlara ait tespitler ile son derece uyumlu olduğu görülmüştür.

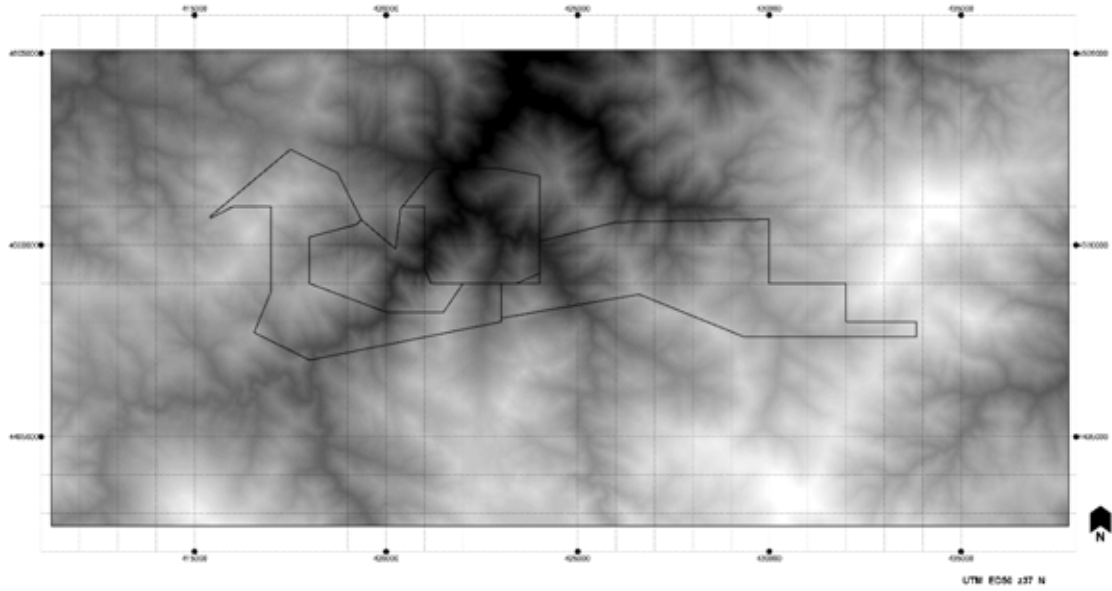
12. Spektral Jeoloji:

Spektral jeoloji, ASTER L1B uydu görüntüsünün, cross-talk, radyometrik, atmosferik ve geometrik düzeltilmesi ile işlenmesini takiben yapılan maskeleme ile elde edilen görüntü üzerinden yapılmıştır.

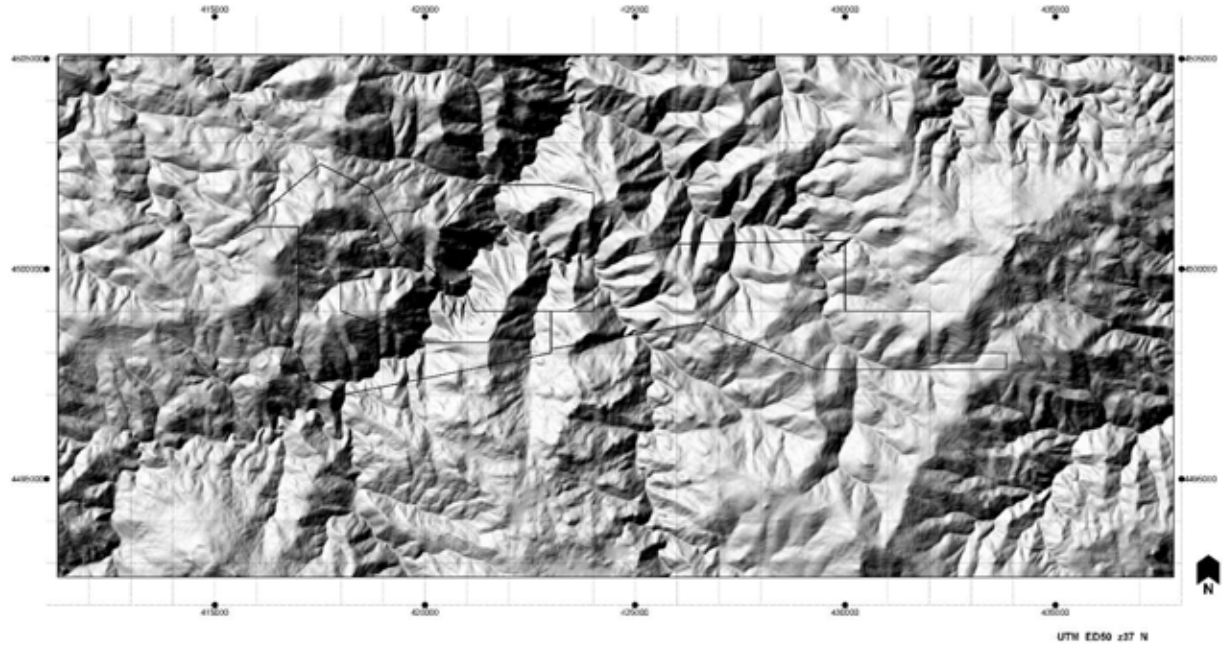
Ruhsat alanlarını sınırlayan çalışma alanı 1 x 1 km'lik koordinat gridlerine bölünmüş ve istenilen görüntünün koordinatlı olarak gösterilmesi de sağlanmıştır.



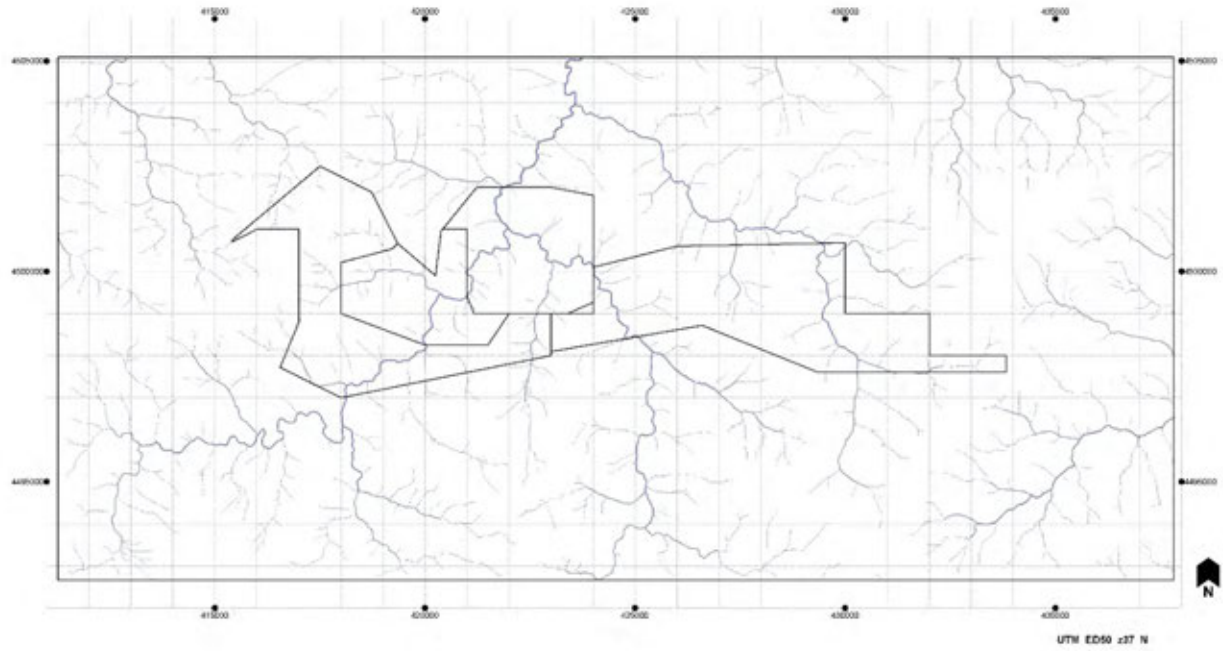
Resim 132. Ruhsat alanlarını çevreleyen çalışma alanı ve 1 x 1 km'lik koordinat gridleri



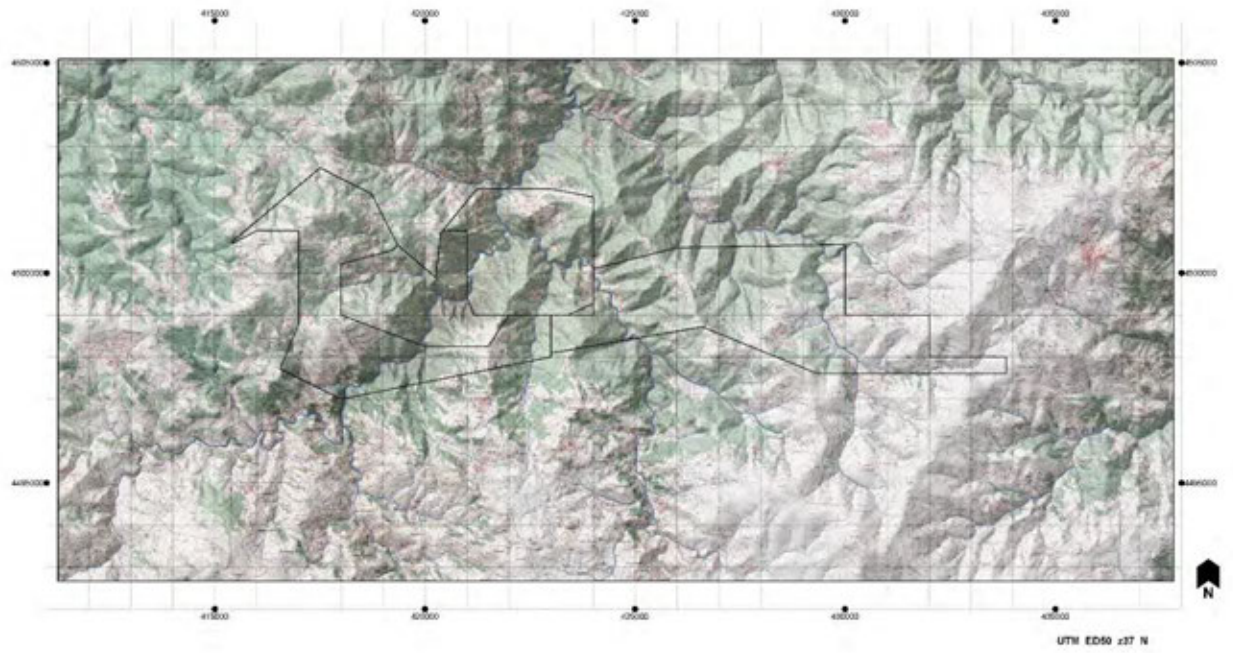
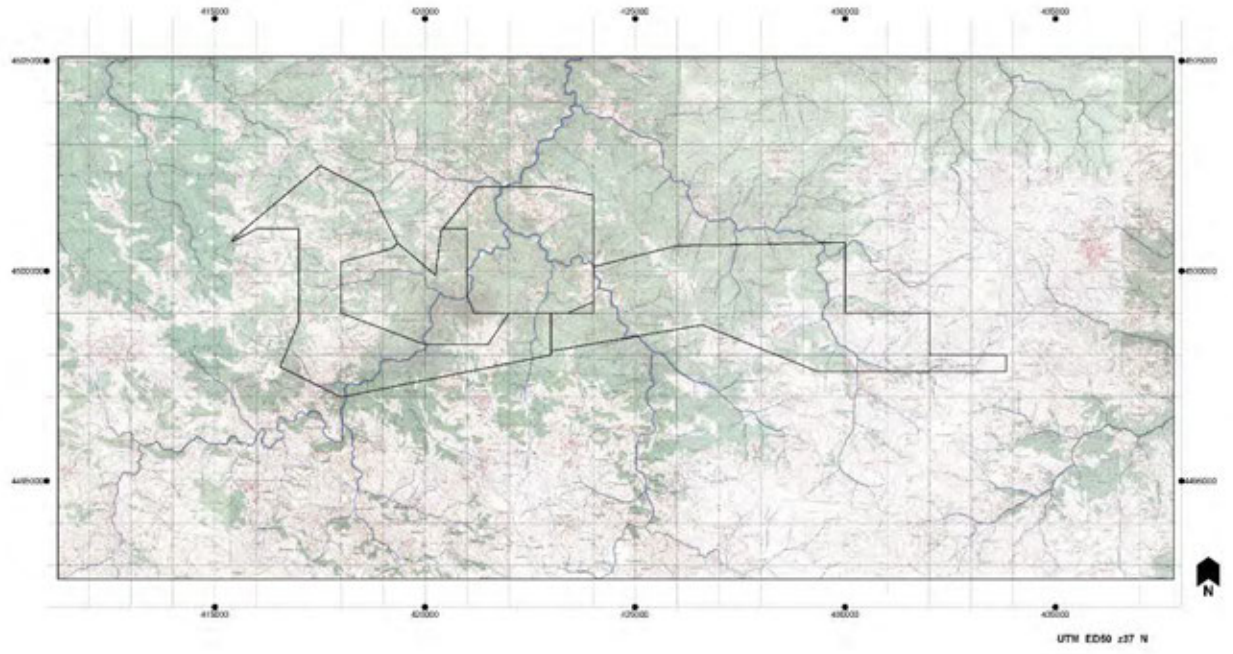
Resim 133. Ruhsat alanlarını çevreleyen çalışma alanı ve SRTM DEM görüntüsü



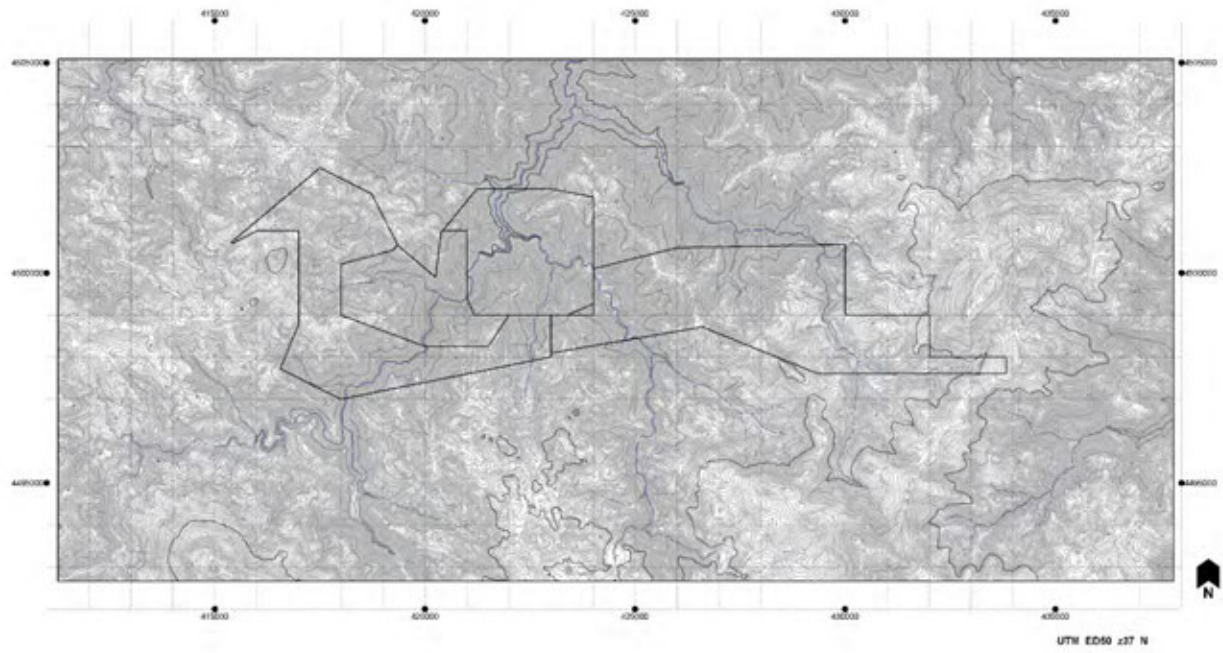
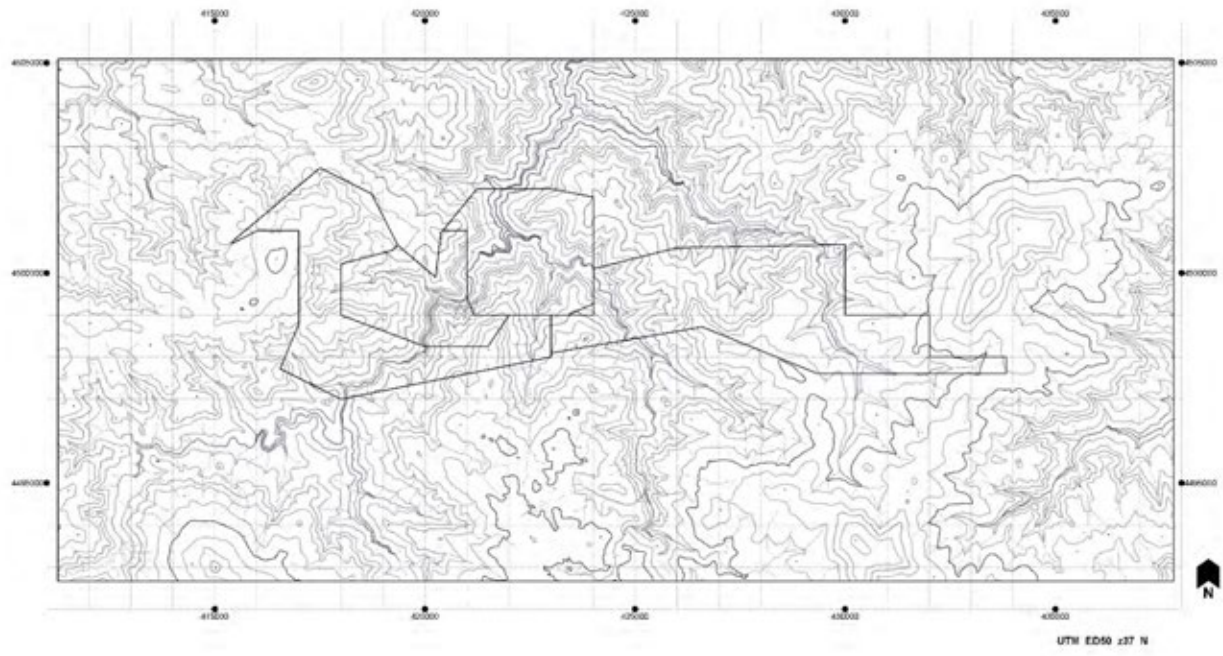
Resim 134. Ruhsat alanlarını çevreleyen çalışma alanı ve SRTM DEM görüntüsünden türetilmiş kabartı haritası



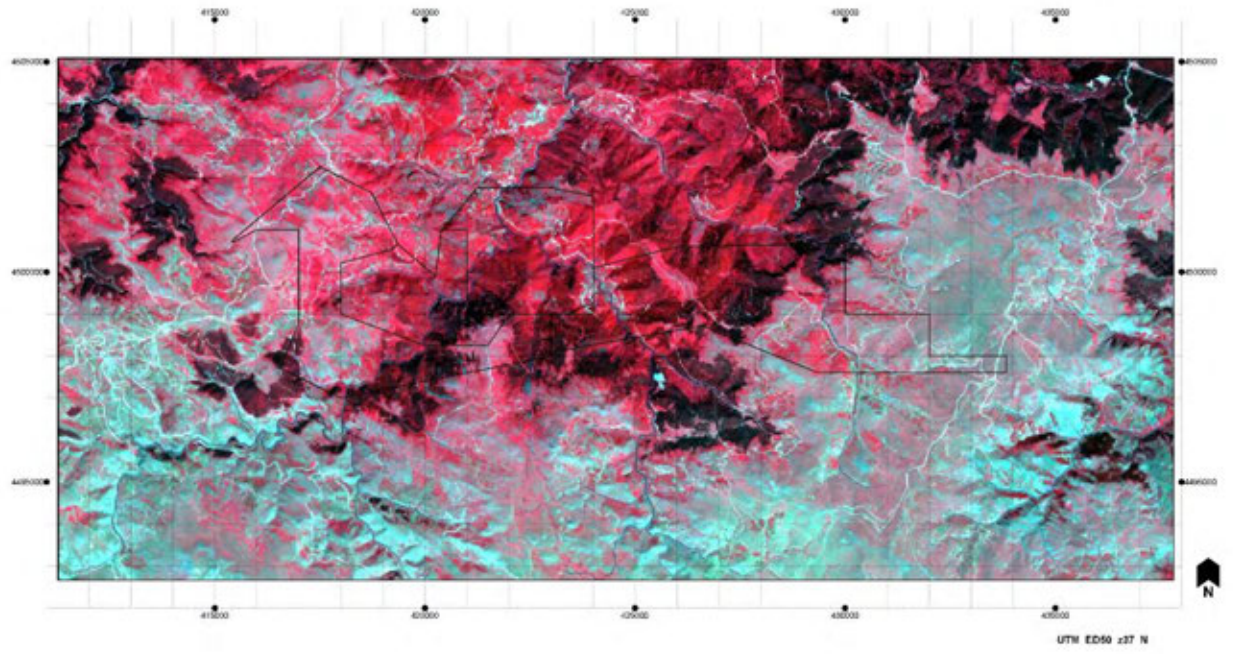
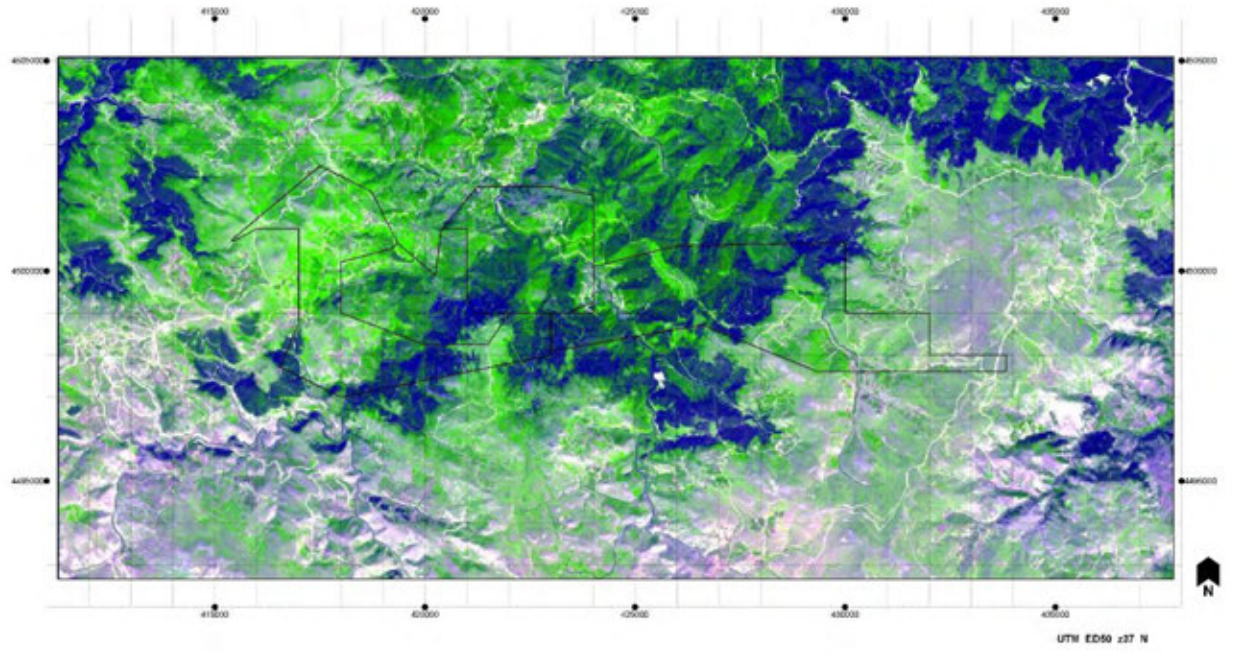
Resim 135. Ruhsat alanlarını çevreleyen çalışma alanı ve SRTM DEM görüntüsünden türetilmiş hidrolojik drenaj ağı haritası



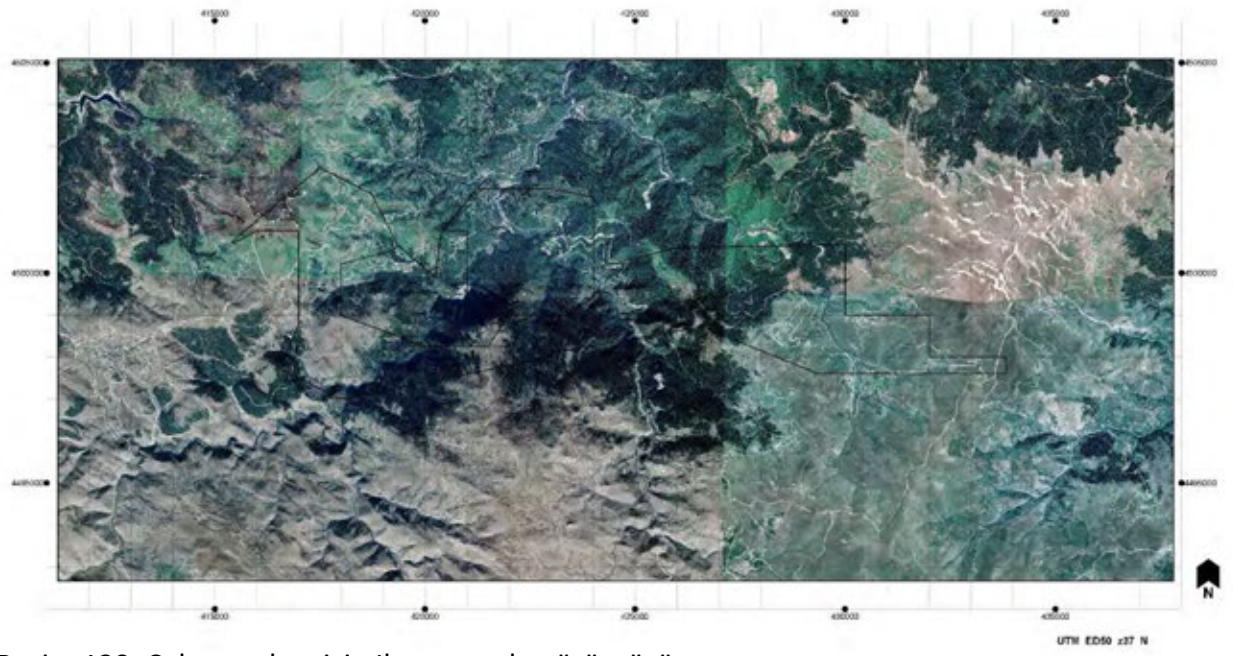
Resim 136. Çalışma alanı için raster topografik ve kabartılmış topografik harita



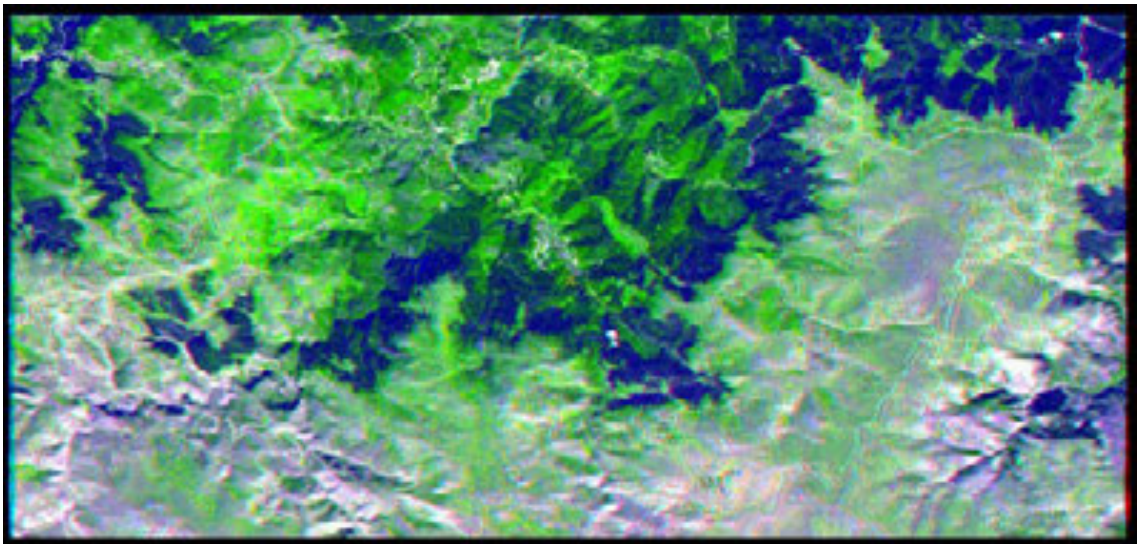
Resim 137. Çalışma alanı için vektör topografik harita (münhanileri özelleştirilmiş)



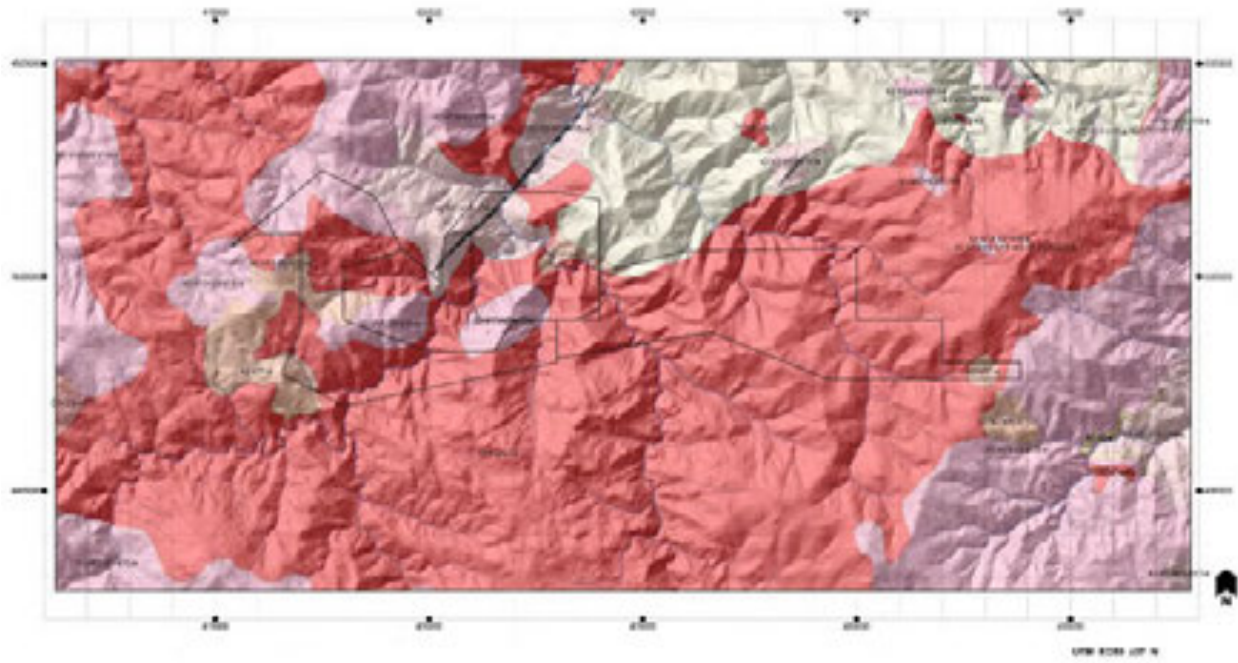
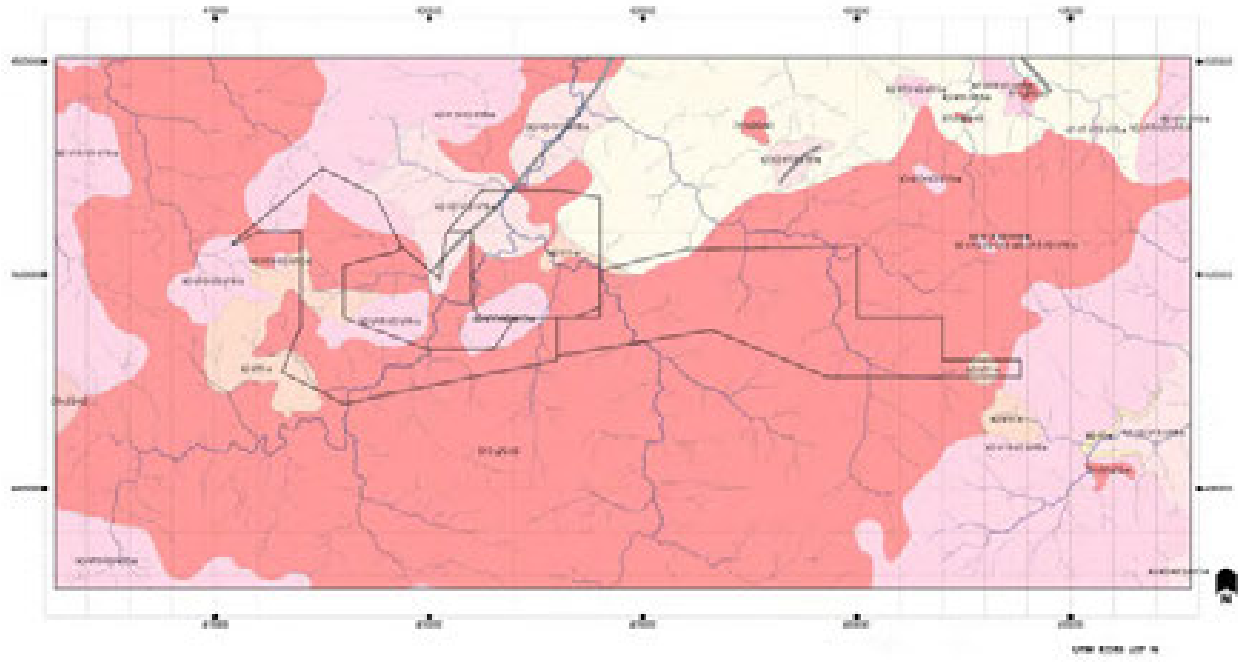
Resim 138. Çalışma alanı için ASTER L1B doğal ve yapay renkli kompozit görüntüleri



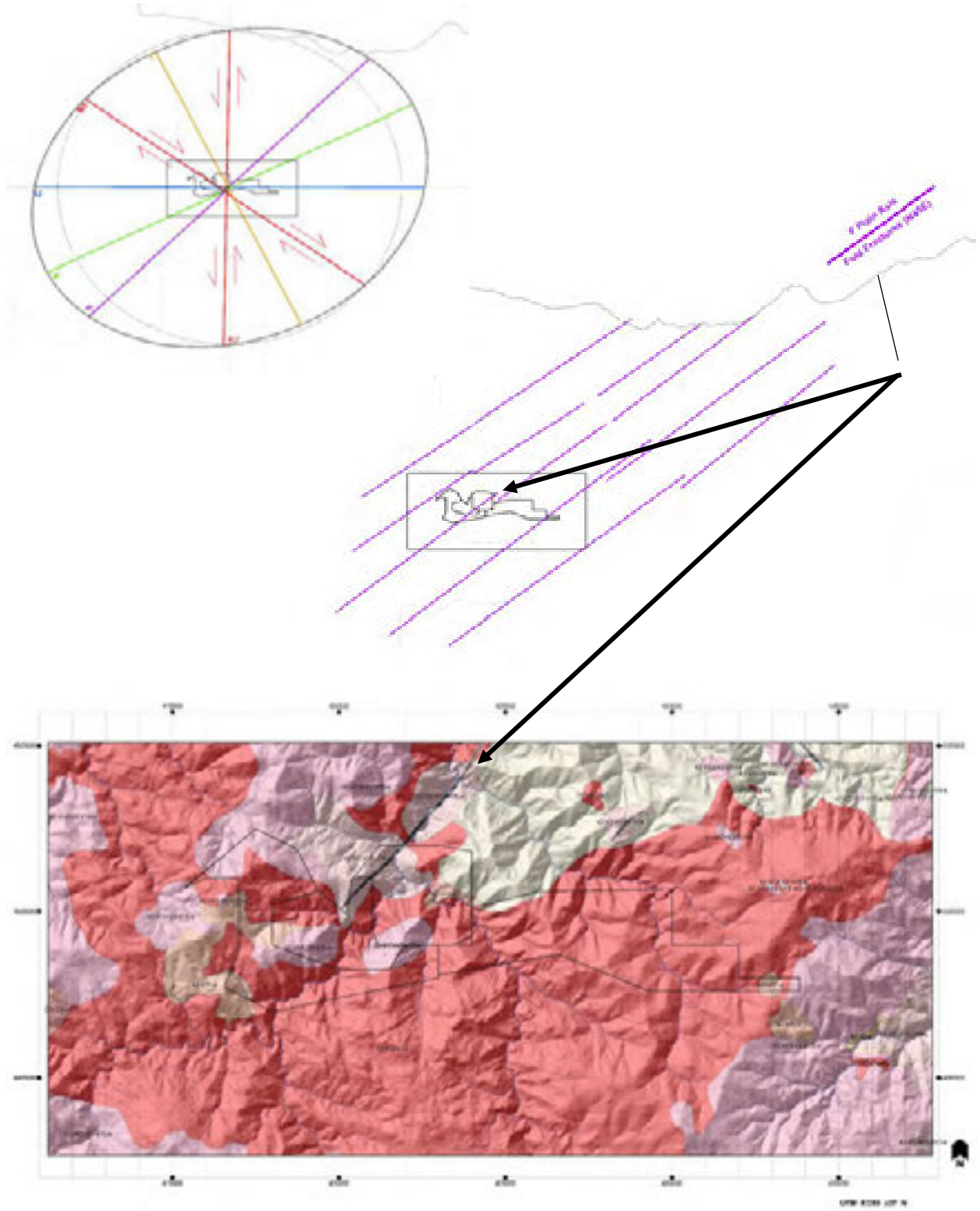
Resim 139. Çalışma alanı için Ikonos uydu görüntüsü



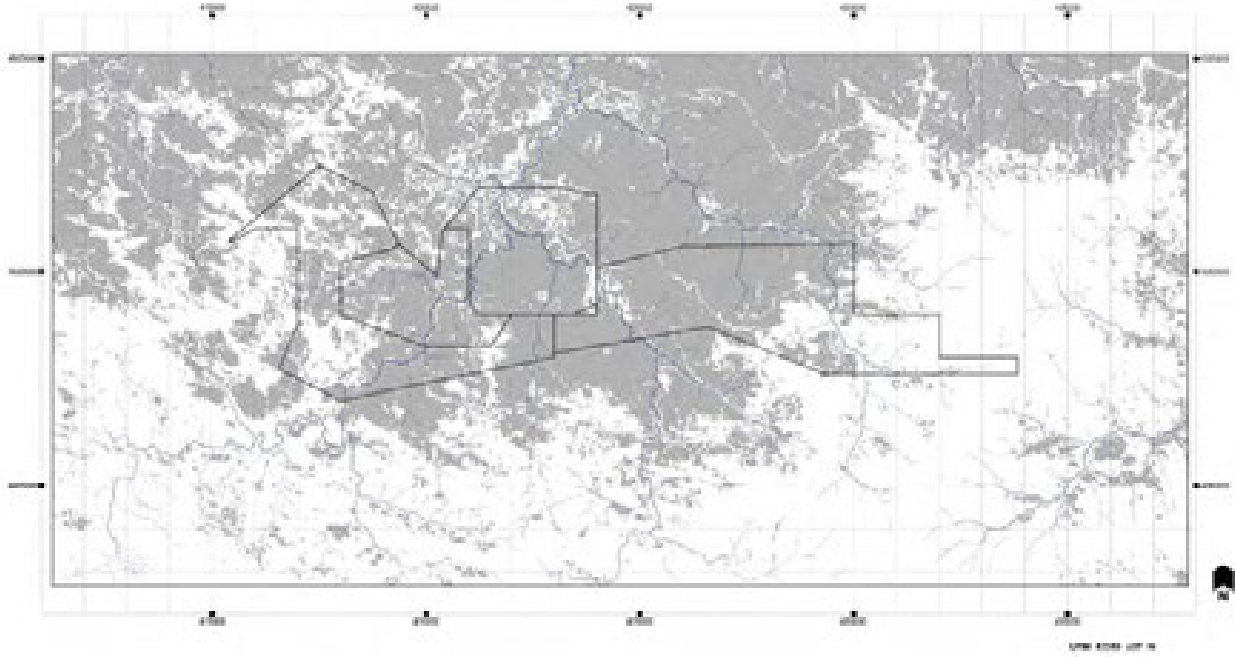
Resim 140. Çalışma alanı için ASTER stereo uydu görüntüsü



Resim 141. Çalışma alanı için vektör jeoloji haritaları

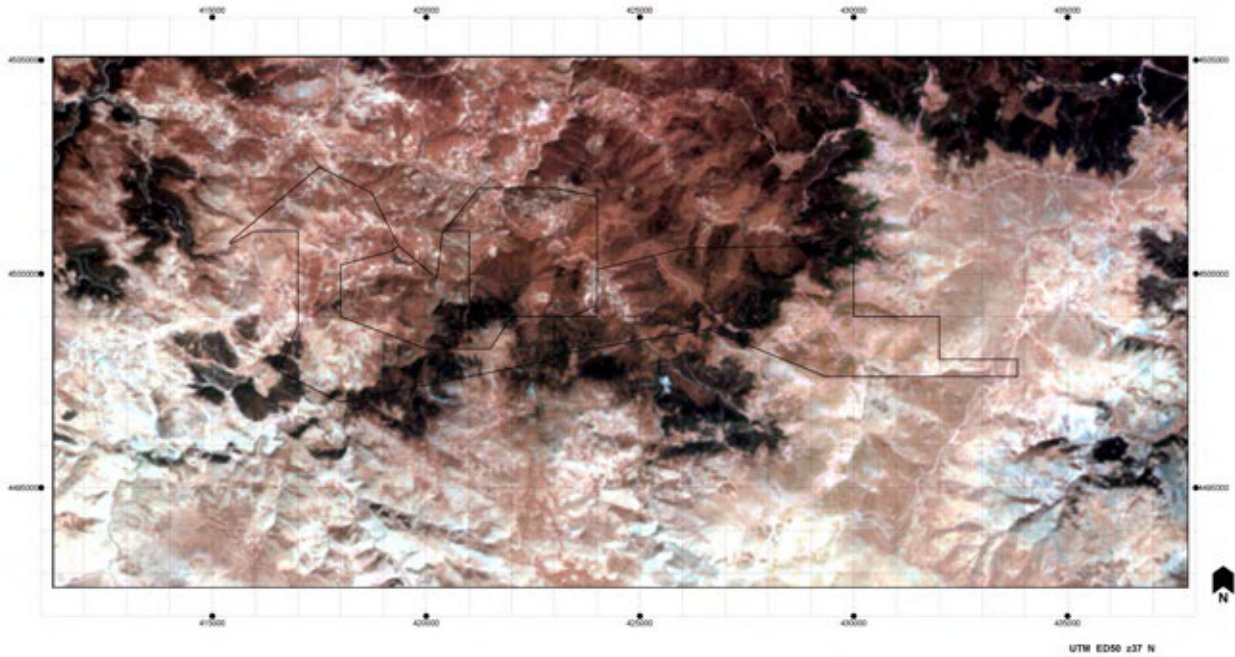


Resim 142. Çalışma alanı için geliştirilen kırılma sistematığı bünyesinde fotojeolojik çalışmalar ile belirlenen kıvrım eksen – kırık sistemi (üstte, N40E – N50E) ve jeoloji haritasında gösterilen kıvrım eksen (altta)

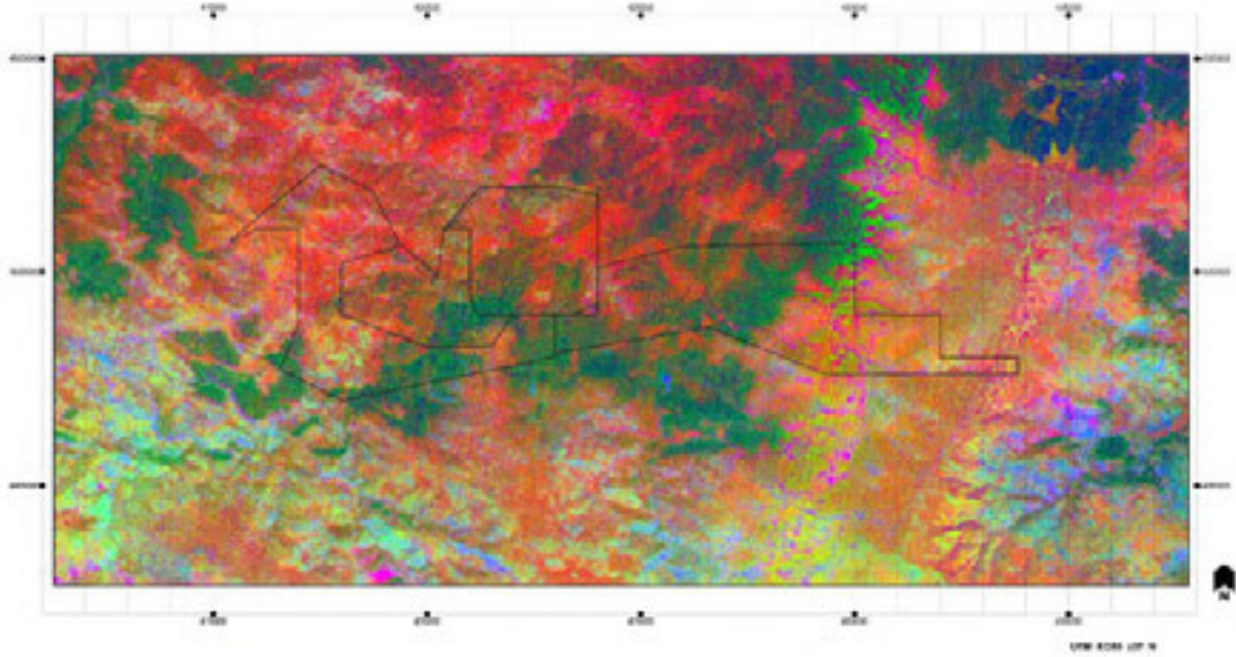


Resim 143. Çalışma alanı içinde yayılım gösteren bitki örtüsü dağılımı (gri alanlar)

İlk olarak ormanlık saha (bitki örtüsü) maskelenmeden hidrotermal alterasyon görüntüsü çalışılmıştır.



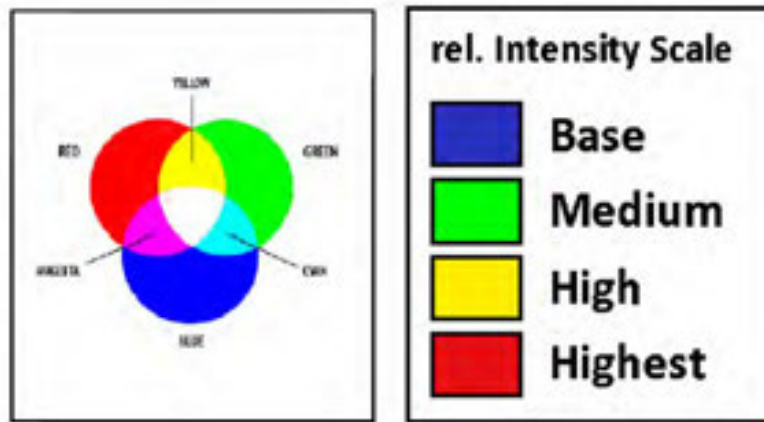
Resim 144. Bitki örtüsü (ormanlık alan) maskelenmeden yapılan hidrotermal alterasyon görüntüsü (açık alanlarda hidrotermal alterasyon unsurları kendini göstermektedir)



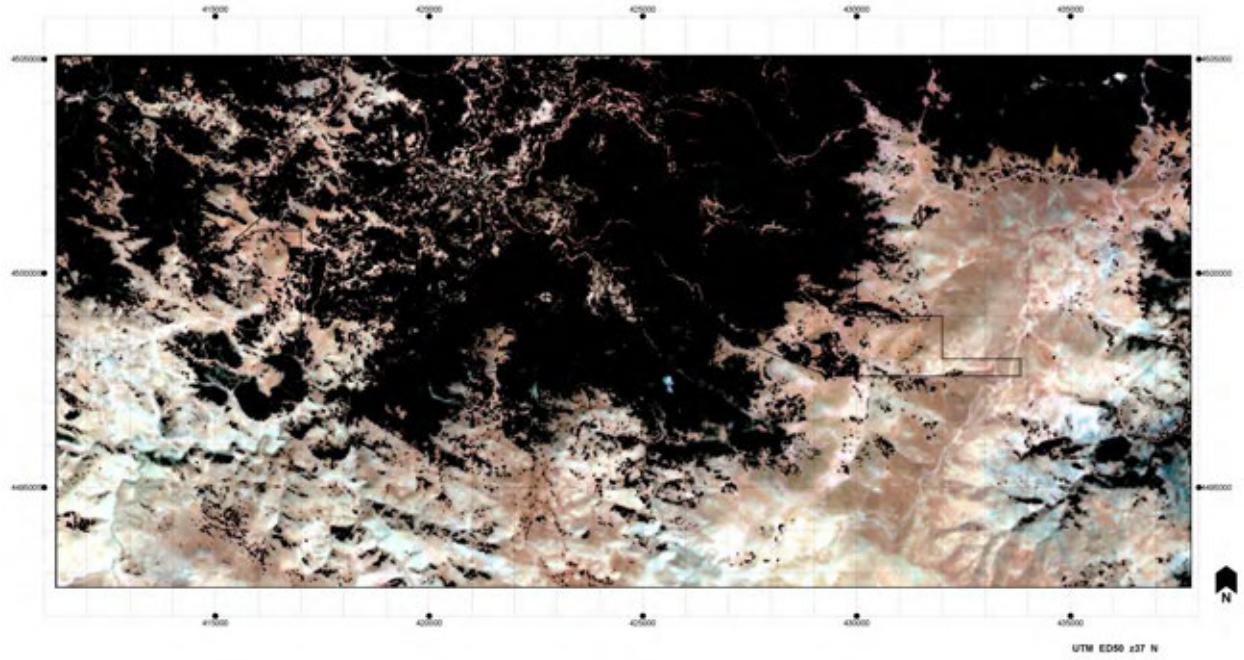
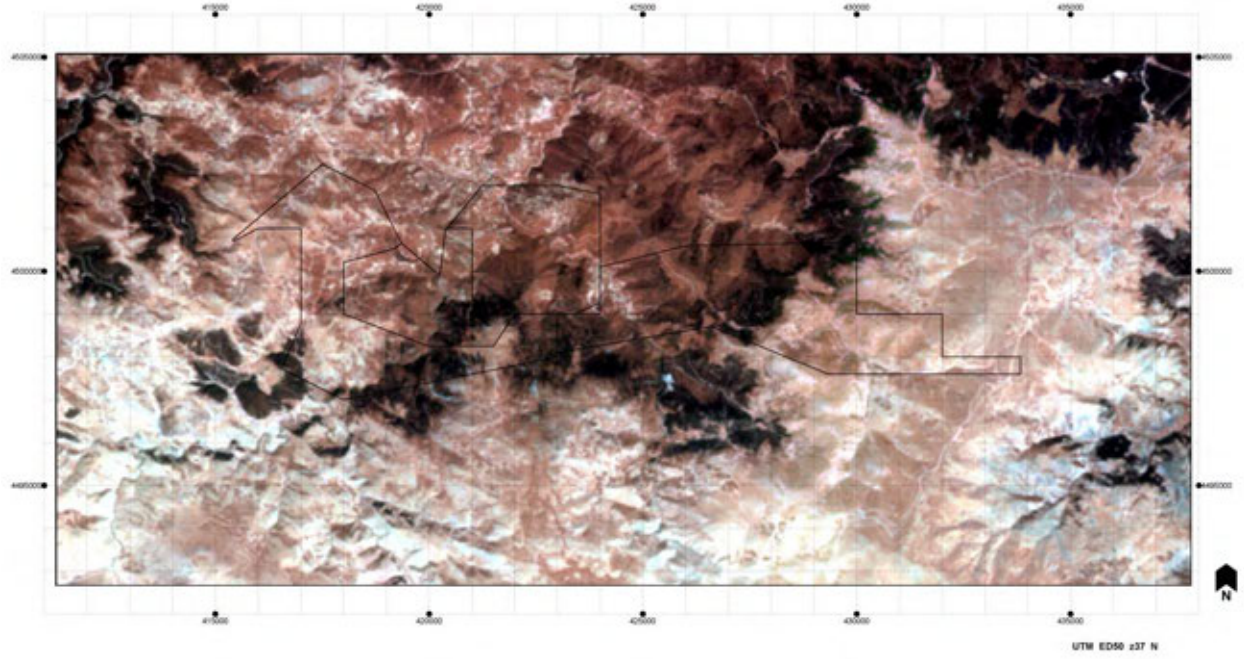
Resim 145. Bitki örtüsü (ormanlık alan) maskelenmeden yapılan gelişmiş hidrotermal alterasyon görüntüsü (alterasyonlar kendini daha net bir şekilde gösterebilmektedir)

Yukarıdaki resimde de görüldüğü üzere, pembe ve/veya pembemsi alanlar fillik altere yani serizit – muskovit – illit – smektit grubunu; kırmızı ve/veya kırmızımsı alanlar arjilik – ileri arjilik yani alunit – kaolinit – montmorillonit grubunu; soluk yeşil ve/veya yeşilimsi alanlar piropilitik 1 altere alanları yani klorit – epidot grubunu; sarı ve/veya sarımsı alanlar ise piropilitik 2 altere alanları yani karbonatlı – kalsitli alanları göstermektedir.

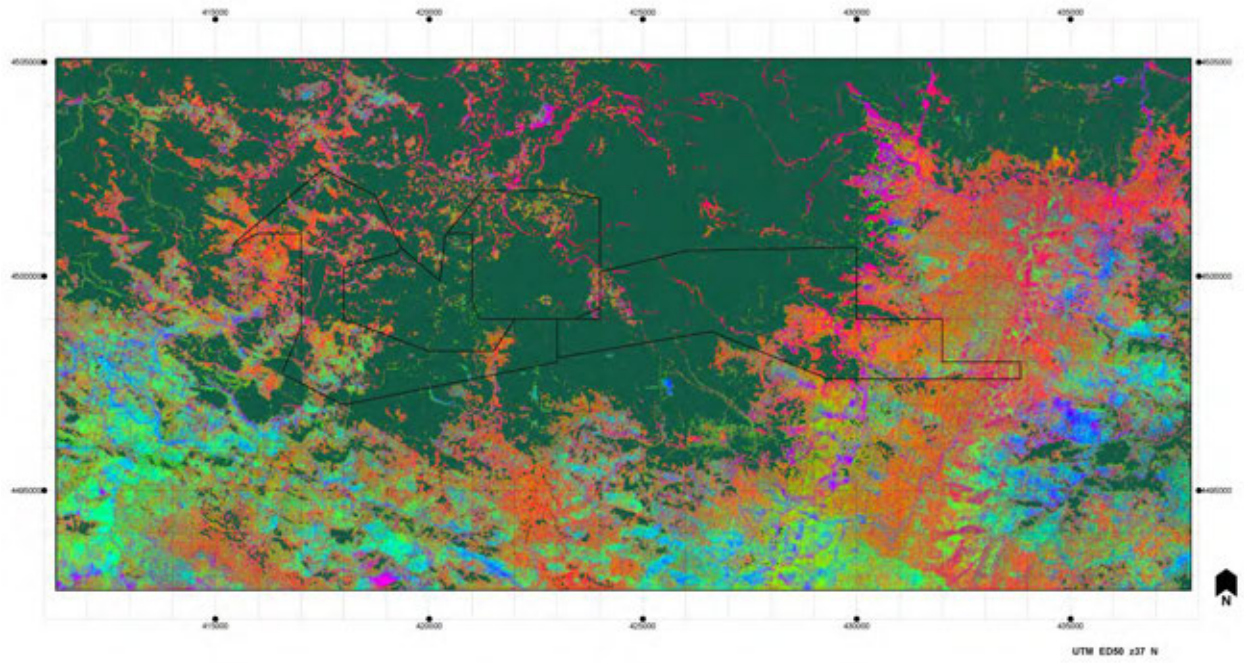
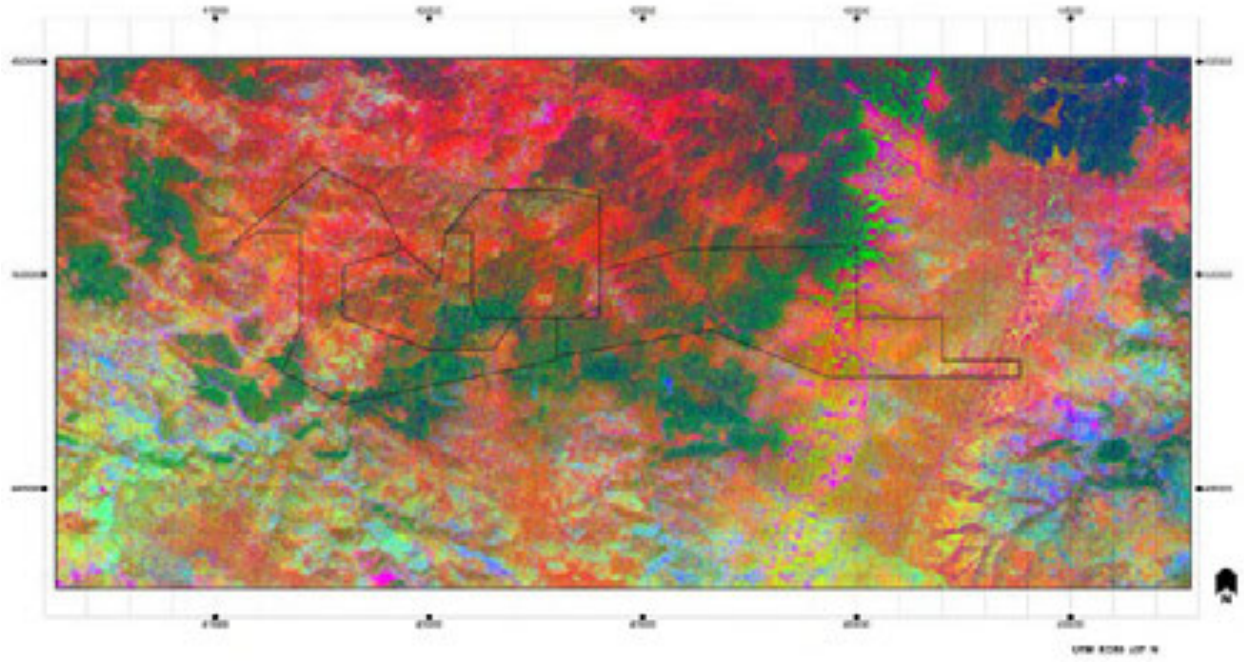
Buradan da sahanın çok yoğun bir alterasyon gösterdiği görülmektedir. Görüntülerin yorumlanması için aşağıdaki resimlerde gösterilen yorumlama anahtarları kullanılmıştır.



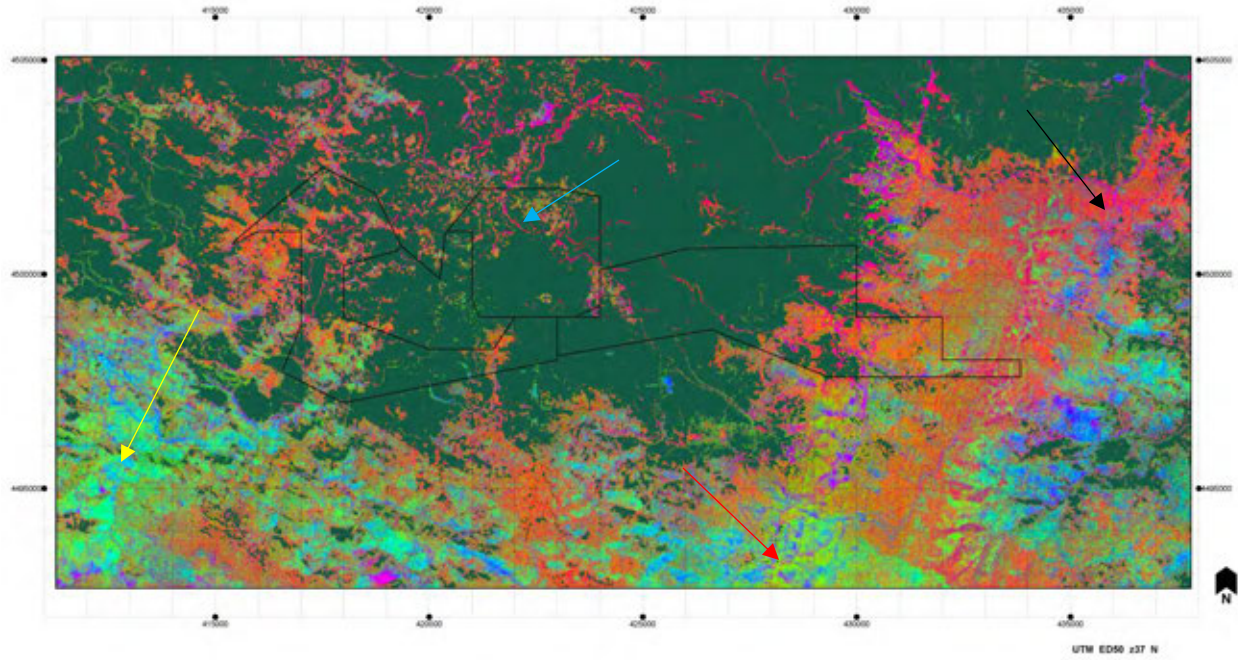
Resim 146. Kompozit görüntülerin yorumlanmasında kullanılan yorumlama anahtarları



Resim 147. Bitki örtüsü (ormanlık alan) maskelenmemiş (üstte) ve maskelenmiş (altta) hidrotermal alterasyon görüntüleri. Alttaki resimde görülen siyah alanlar maskelenmiş bitki örtüsü ile kaplı alandır.



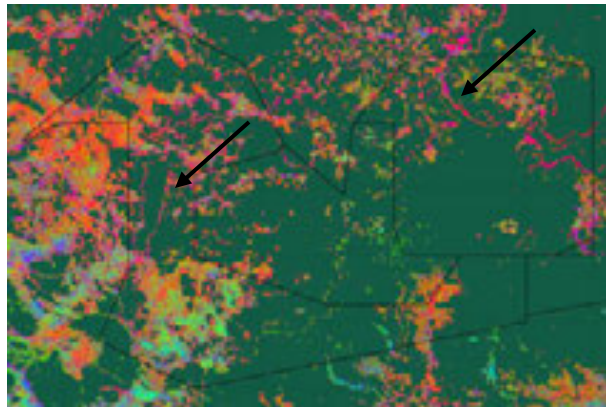
Resim 148. Bitki örtüsü (ormanlık alan) maskelenmemiş (üstte) ve maskelenmiş (altta) geliştirilmiş – iyileştirilmiş hidrotermal alterasyon görüntüleri. Altteki resimde görülen mat yeşil alanlar maskelenmiş bitki örtüsü ile kaplı alandır.



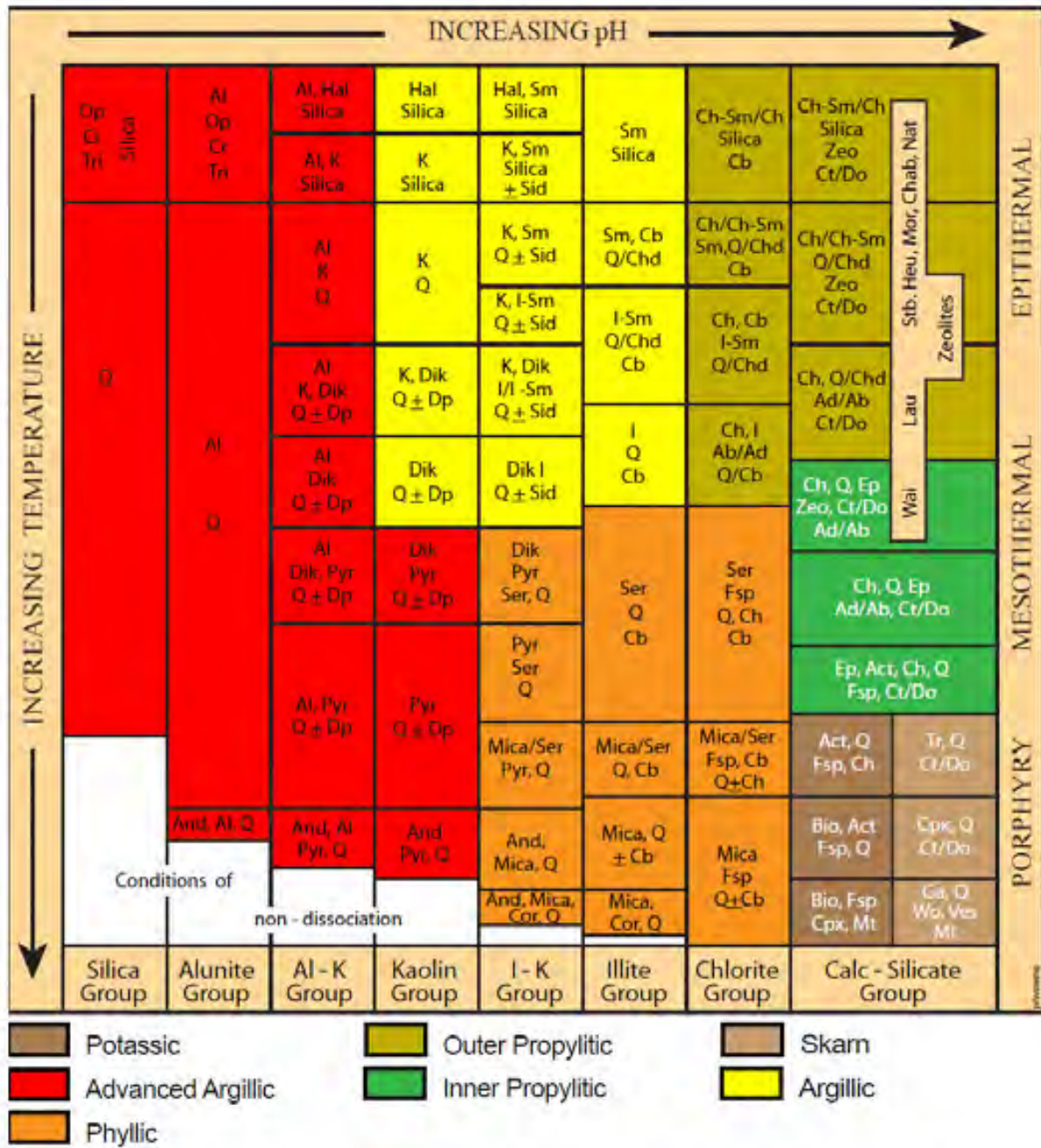
Resim 149. Bitki örtüsü (ormanlık alan) maskelenerek yapılan gelişmiş – iyileştirilmiş hidrotermal alterasyon görüntüsü (alterasyonlar kendini çok daha net bir şekilde gösterebilmektedir)

Yukarıdaki resimde de görüldüğü üzere, pembe ve/veya pembemsi alanlar fillik altere yani serizit – muskovit – illit – smektit grubunu; kırmızı ve/veya kırmızımsı alanlar arjilik – ileri arjilik yani alunit – kaolinit – montmorillonit grubunu; soluk yeşil ve/veya yeşilimsi alanlar piropilitik 1 altere alanları yani klorit – epidot grubunu; sarı ve/veya sarımsı alanlar ise piropilitik 2 altere alanları yani karbonatlı – kalsitli alanları göstermektedir.

Buradan da sahanın çok daha yoğun bir alterasyon gösterdiği görülmektedir. Siyah ok ile fillik altere alanlar ; mavi ok ile arjilik – ileri arjilik altere alanlar ; sari ok ile piropilitik 1 altere alanlar ve kırmızı ok ile de piropilitik 2 altere alanlar görülmektedir.

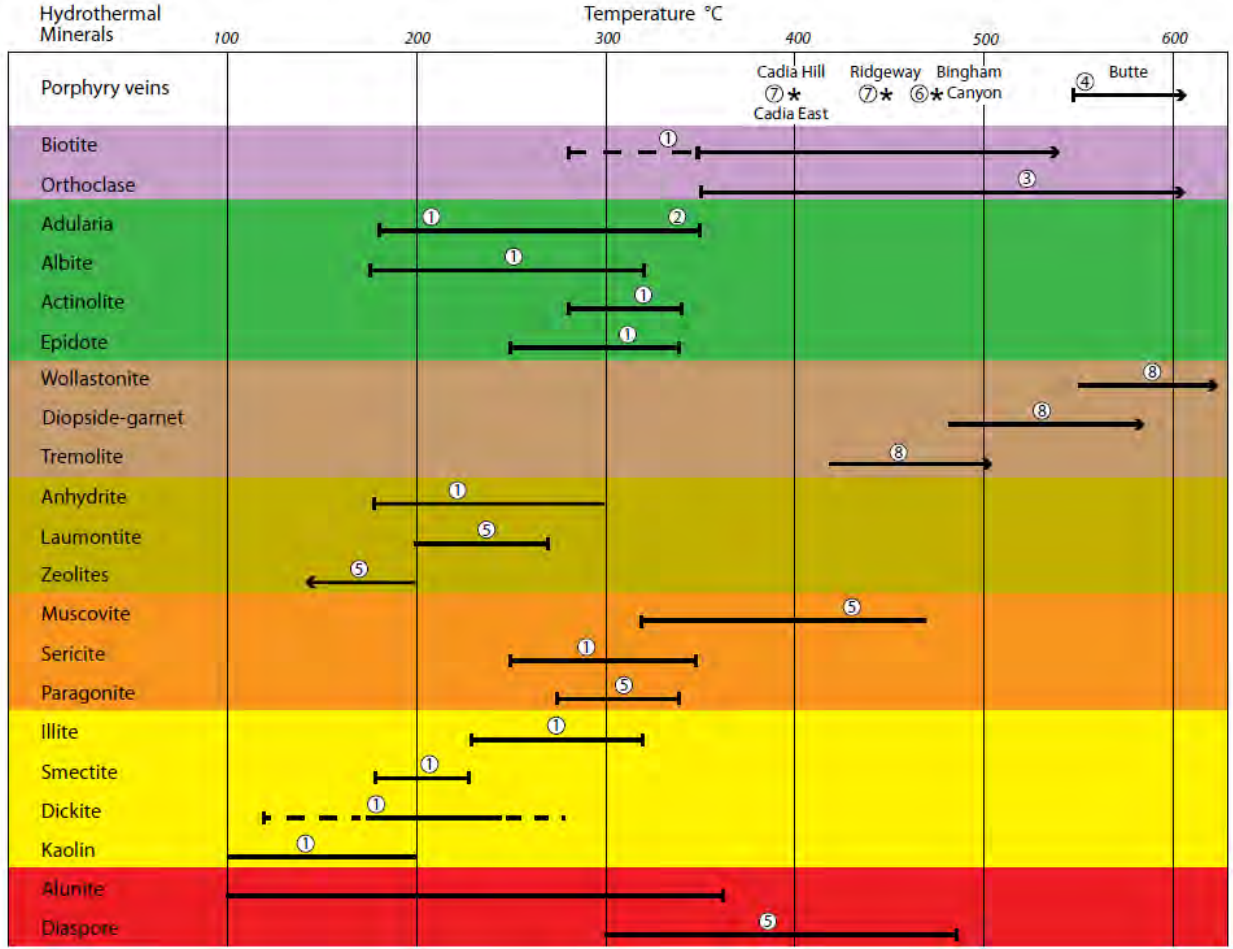


Resim 150. Bitki örtüsünün olmadığı dere yatakları veya orman yolları gibi açık alanlarda çok kuvvetli görülen alterasyonlar



Abbreviations: Ab - albite; Act - actinolite; Ad - adularia; Al - alunite; And - andalusite; Bio - biotite; Cb - carbonate; (Ca, Mg, Mn, Fe); Ch - chlorite; Chab - chabazite; Chd - chalcedony; Ch-Sm - chlorite-smectite; Cor - corundum; Cpx - clinopyroxene; Cr - cristobalite; Ct - calcite; Do - dolomite; Dik - dickite; Dp - diaspore; Ep - epidote; Fsp - feldspar; Ga - garnet; Hal - halloysite; Heu - heulandite; I - illite; I-Sm - illite-smectite; K - kaolinite; Lau - laumontite; Mt - magnetite; Mor - mordenite; Nat - natrolite; Op - opaline silica; Pyr - pyrophyllite; Q - quartz; Ser - sericite; Sid - siderite; Sm - smectite; Stb - stibnite; Tr - tremolite; Tr - tridymite; Ves - vesuvianite; Wai - wairakite; Wo - wollastonite; Zeo - zeolite.

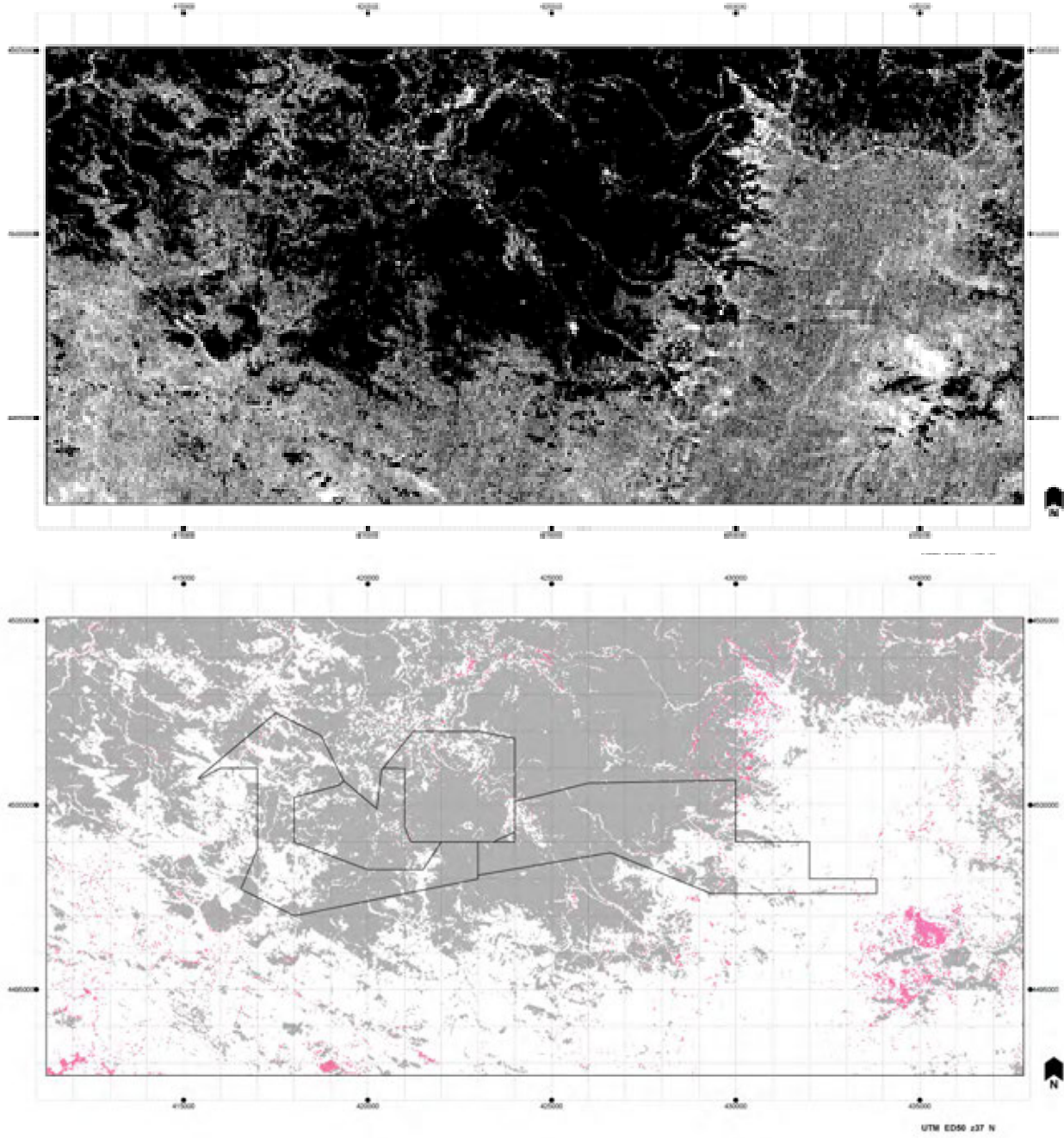
Resim 151. Alterasyonların yorumlanmasında kullanılan Corbett Alterasyon Grafiği



Resim 152. Hidrotermal alterasyonların minerallerinin yorumlanmasında kullanılan Minerallerin Oluşum Sıcaklıkları Grafiği

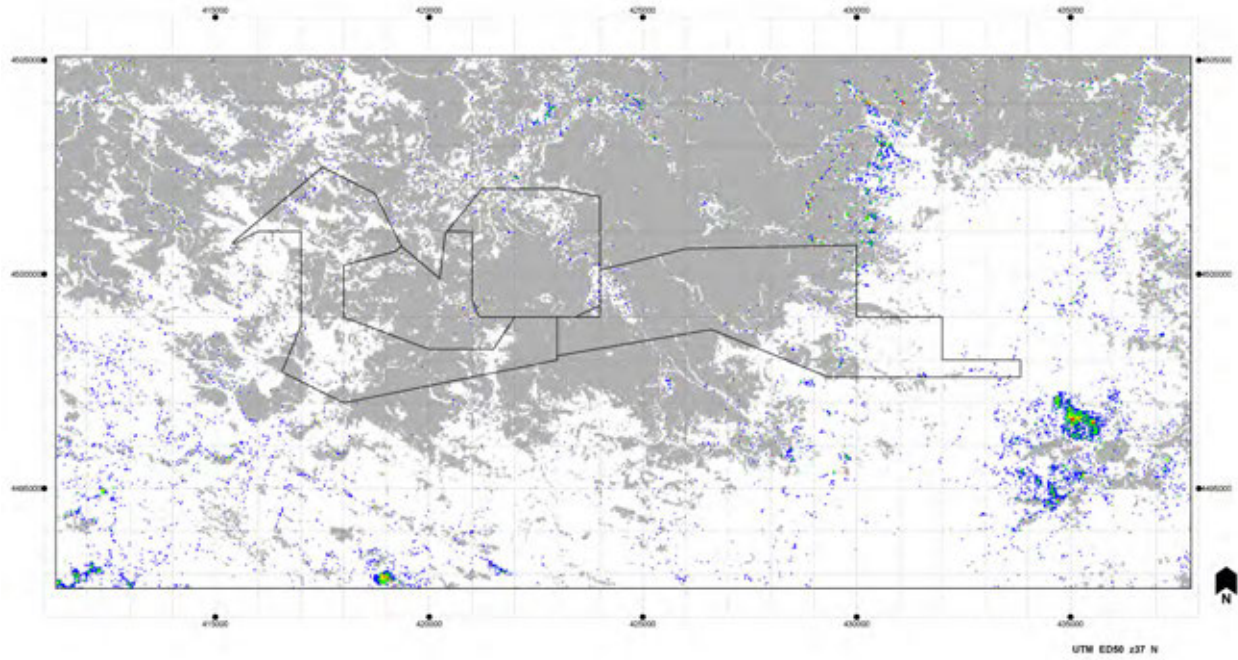


Resim 153. 11 Eylül’de yapılan saha çalışmalarında 2 numaralı ocak civarında bulunan Garnet mineralleri



Resim 155. Fillik alterasyon görüntü ve haritası. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar fillik altere alanları; alttaki resimde ise pembe – pembemsi alanlar yine fillik altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah, alttaki resimde gri renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.

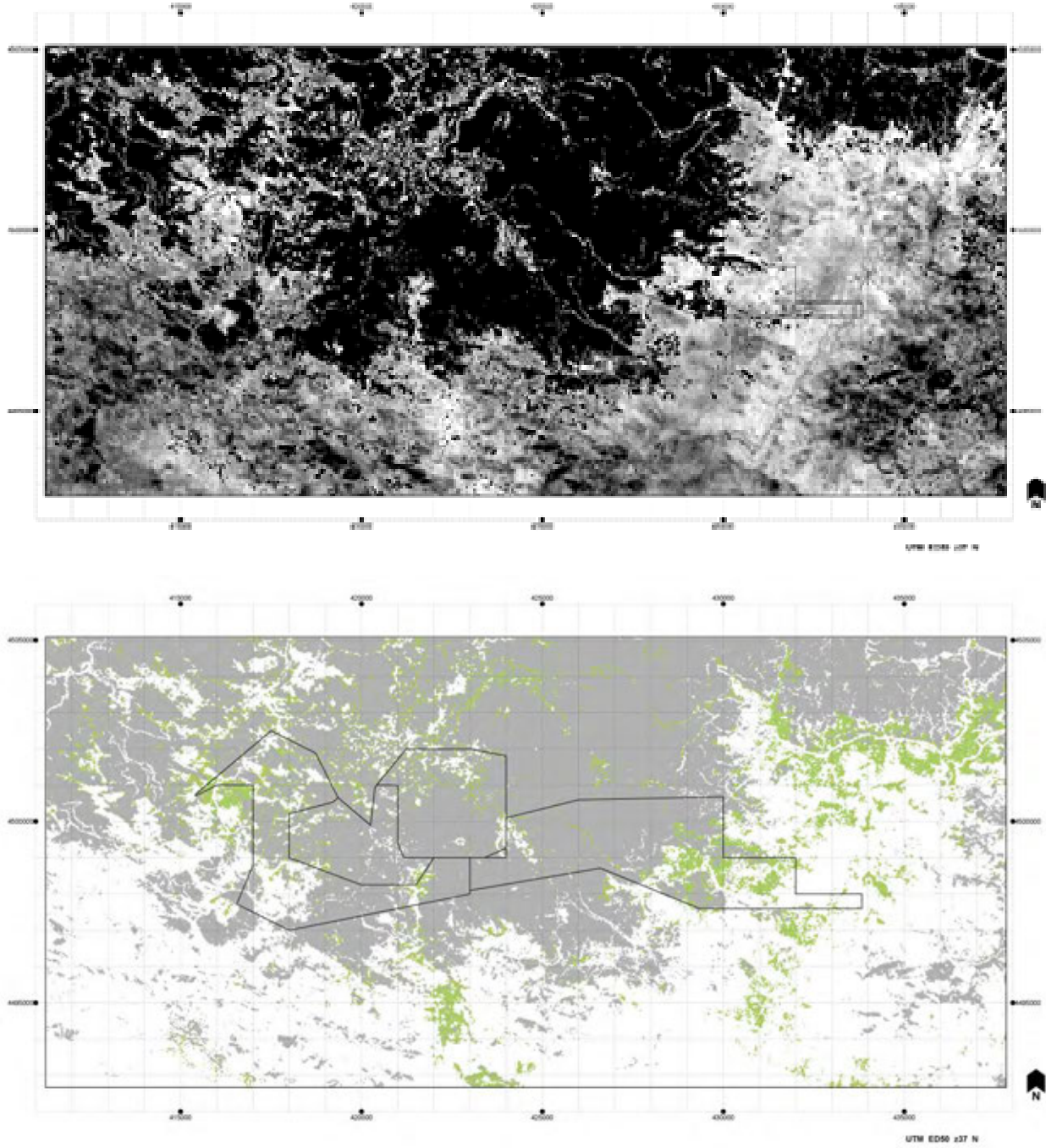
Sahada açık olan yerlerde fillik altere (serizit, muskovit, illit ve smektit) grubu alterasyon kendini göstermektedir.



Resim 156. Fillik alterasyona ait bağıl şiddet haritası. Mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde fillik alterasyon potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.

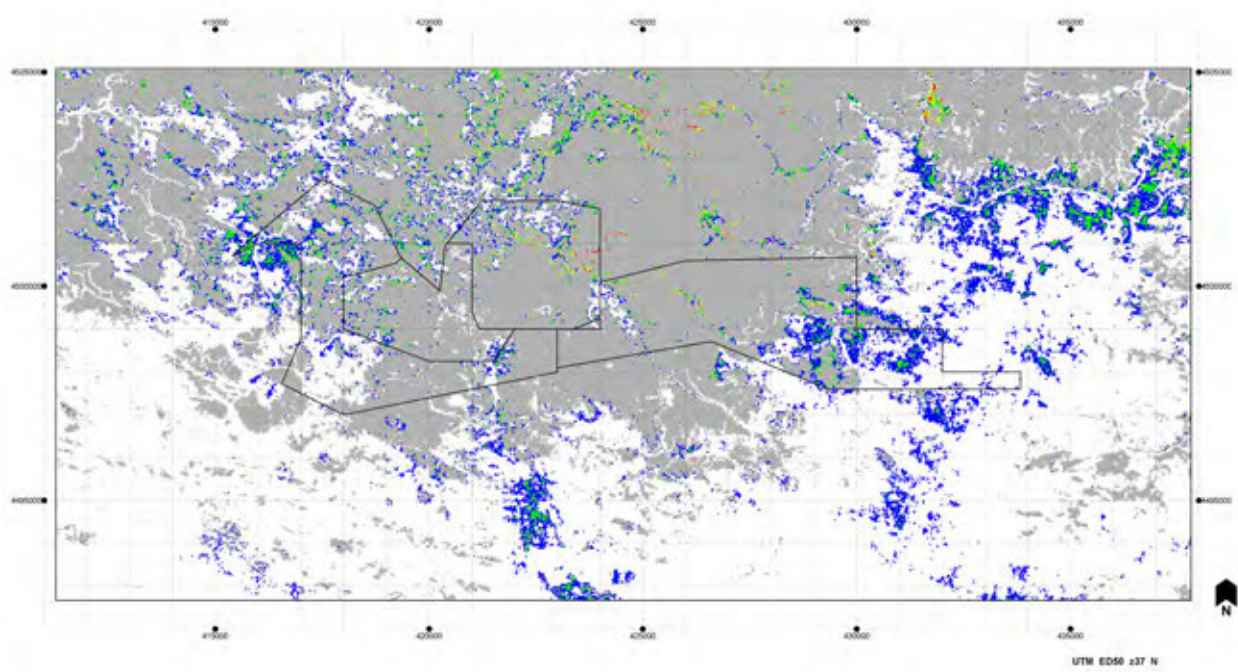


Resim 157. Potansiyel mineralize alanlara ait bağıl şiddet lejantı. Mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde fillik alterasyon potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.

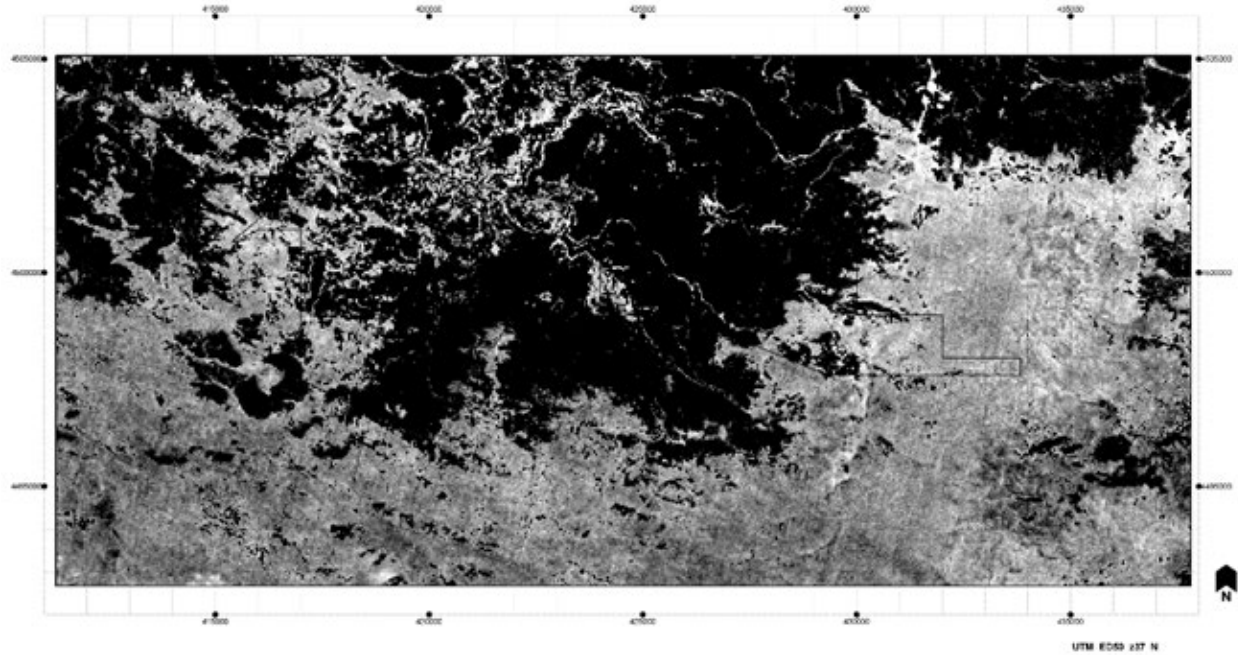


Resim 158. Arjilik alterasyon görüntü ve haritası. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar arjilik altere alanları; alttaki resimde ise fıstık yeşili – yeşilimsi alanlar yine arjilik altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah, alttaki resimde gri renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.

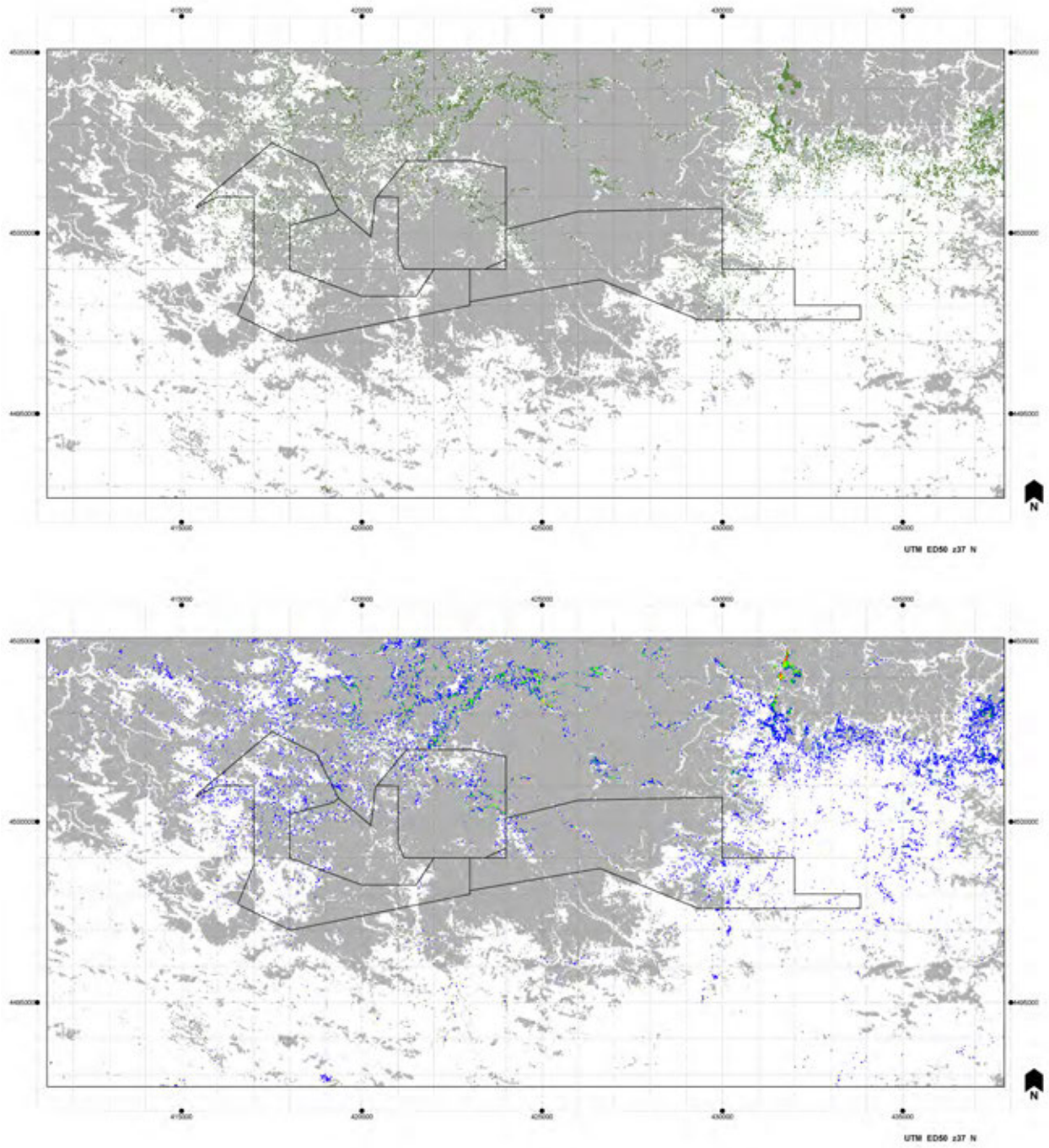
Sahada açık olan yerlerde arjilik altere (alunit – kaolinit - montmorillonit) grubu alterasyon kendini göstermektedir.



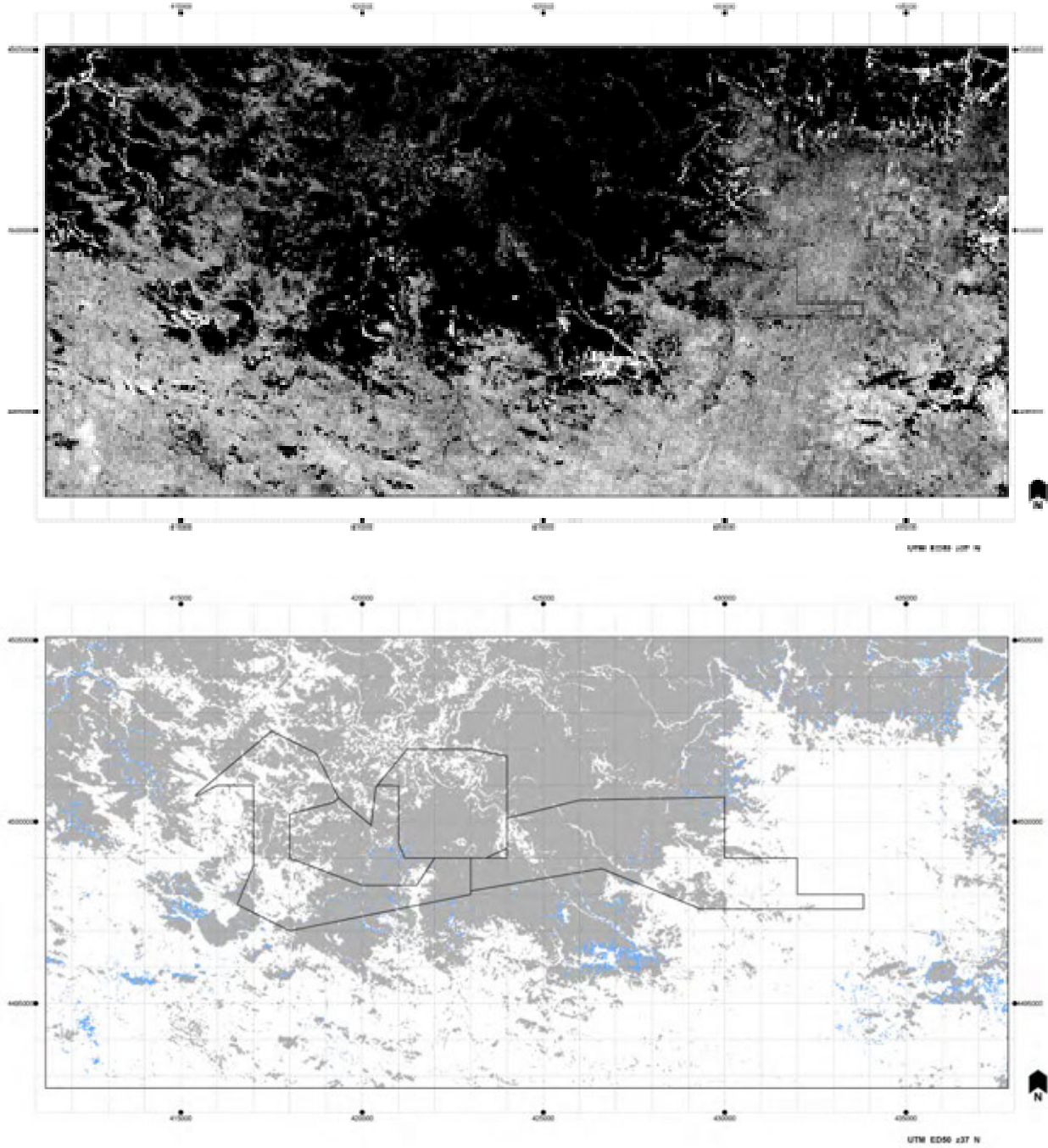
Resim 159. Arjilik alterasyona ait bağıl şiddet haritası. Mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde arjilik alterasyon potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.



Resim 160. İleri Arjilik alterasyon görüntüsü. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar ileri arjilik altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.

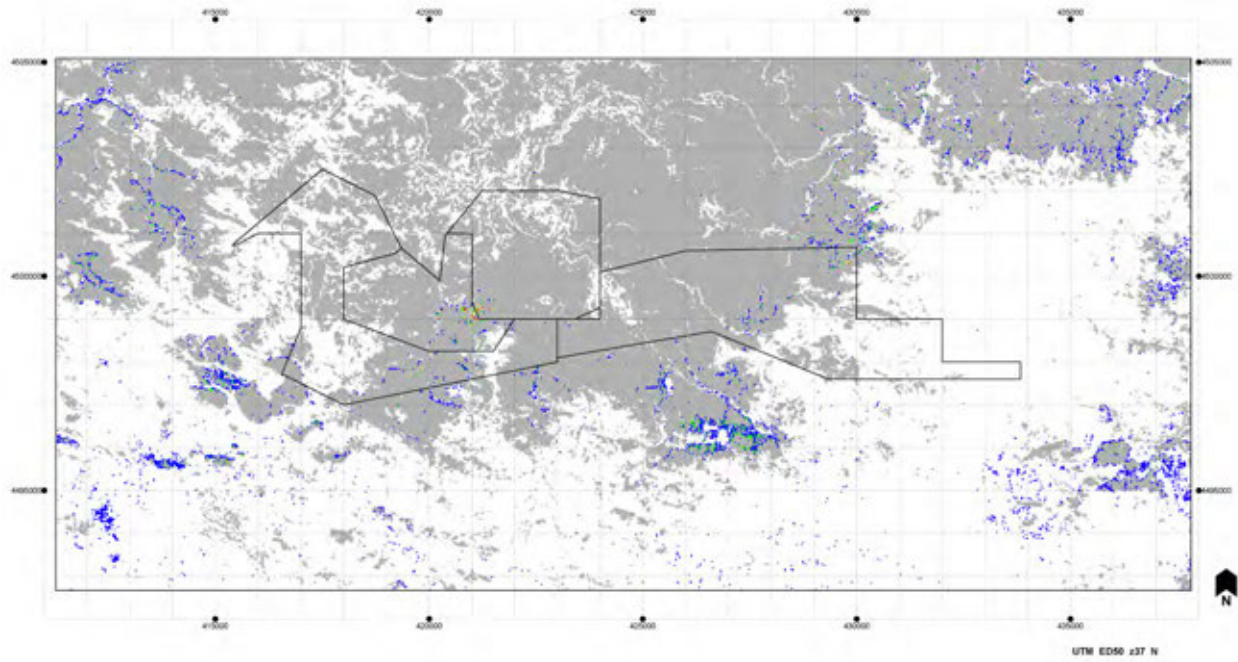


Resim 161. İleri Arjilik alterasyon haritaları. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar ileri arjilik altere alanları göstermektedir. Mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde ileri arjilik alterasyon potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.

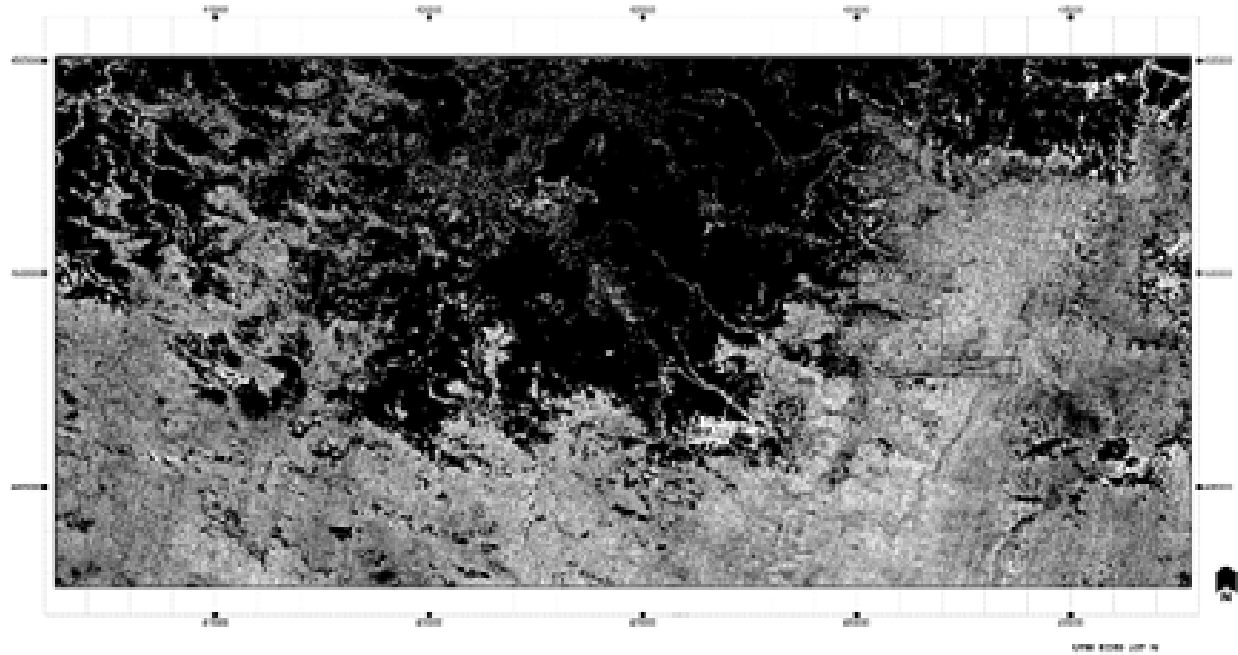


Resim 162. Propilitik 1 alterasyon görüntü ve haritası. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar propilitik 1 altere alanları; alttaki resimde ise fısık mavi – mavimsi alanlar yine piropilitik 1 altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah, alttaki resimde gri renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.

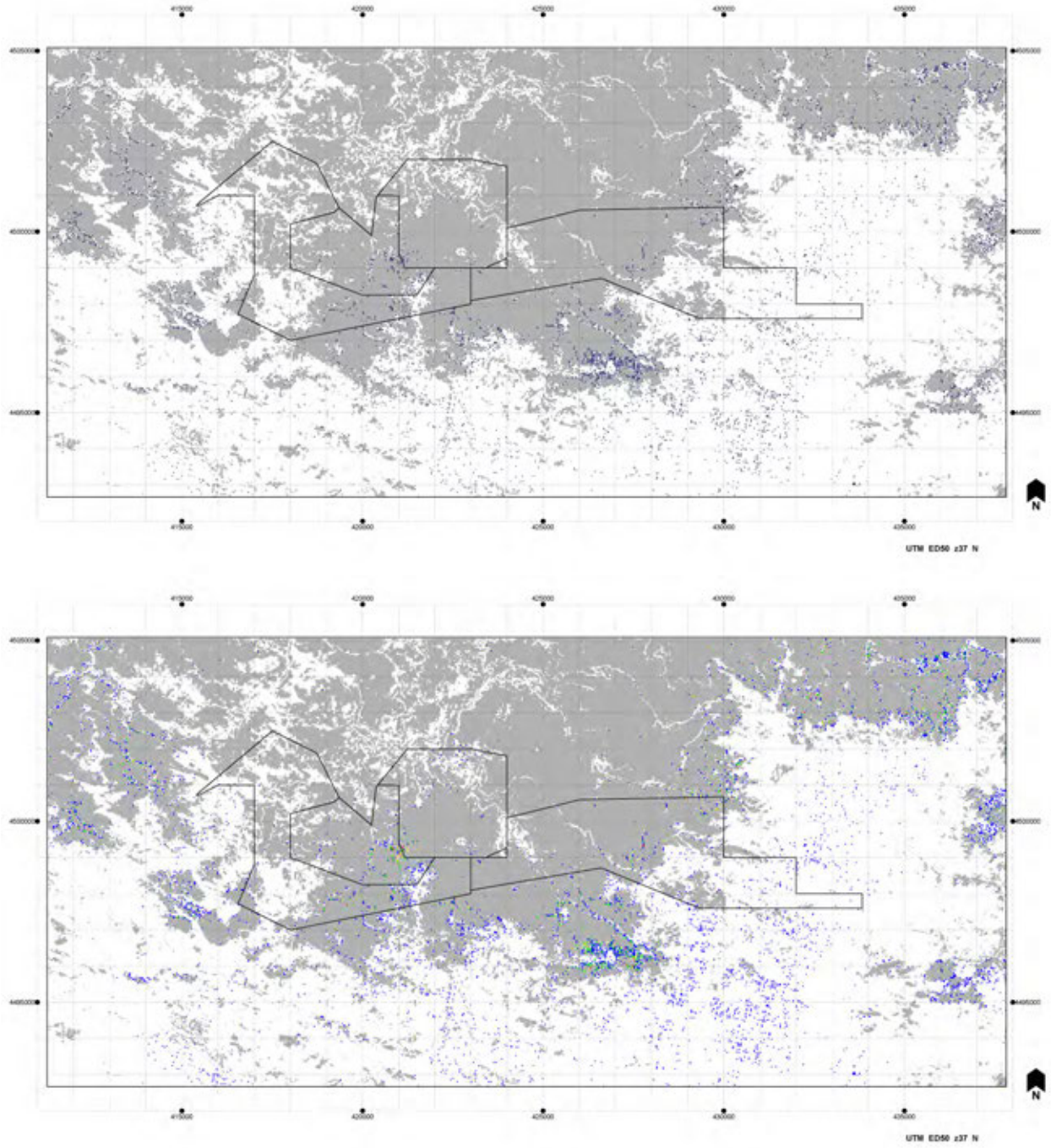
Sahanın özellikle güney kesimlerinde, açık olan yerlerde piropilitik 1 altere (karbonat) grubu alterasyon kendini göstermektedir.



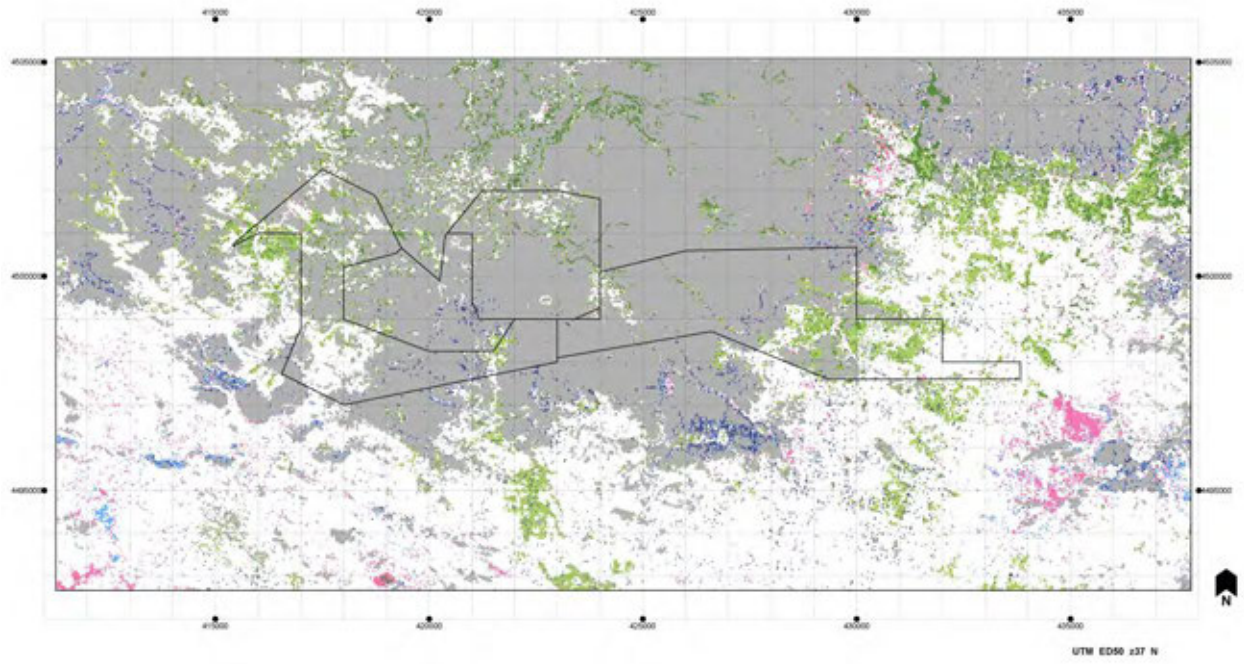
Resim 163. Piropilitik 1 alterasyonuna ait bağıl şiddet haritası. Mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde arjilik alterasyon potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.



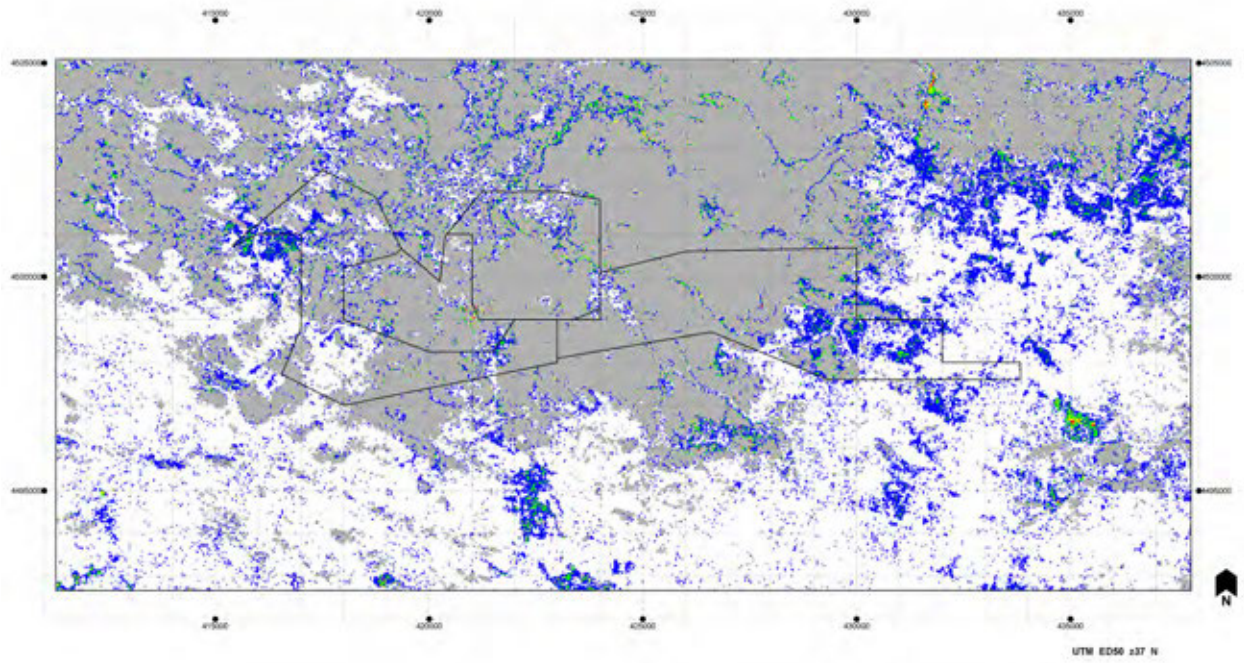
Resim 164. Piropilitik 2 alterasyon görüntüsü. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar piropilitik 2 altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.



Resim 165. Piropilitik 2 alterasyon haritaları. Üstteki resimde mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde piropilitik 2 alterasyonu potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.

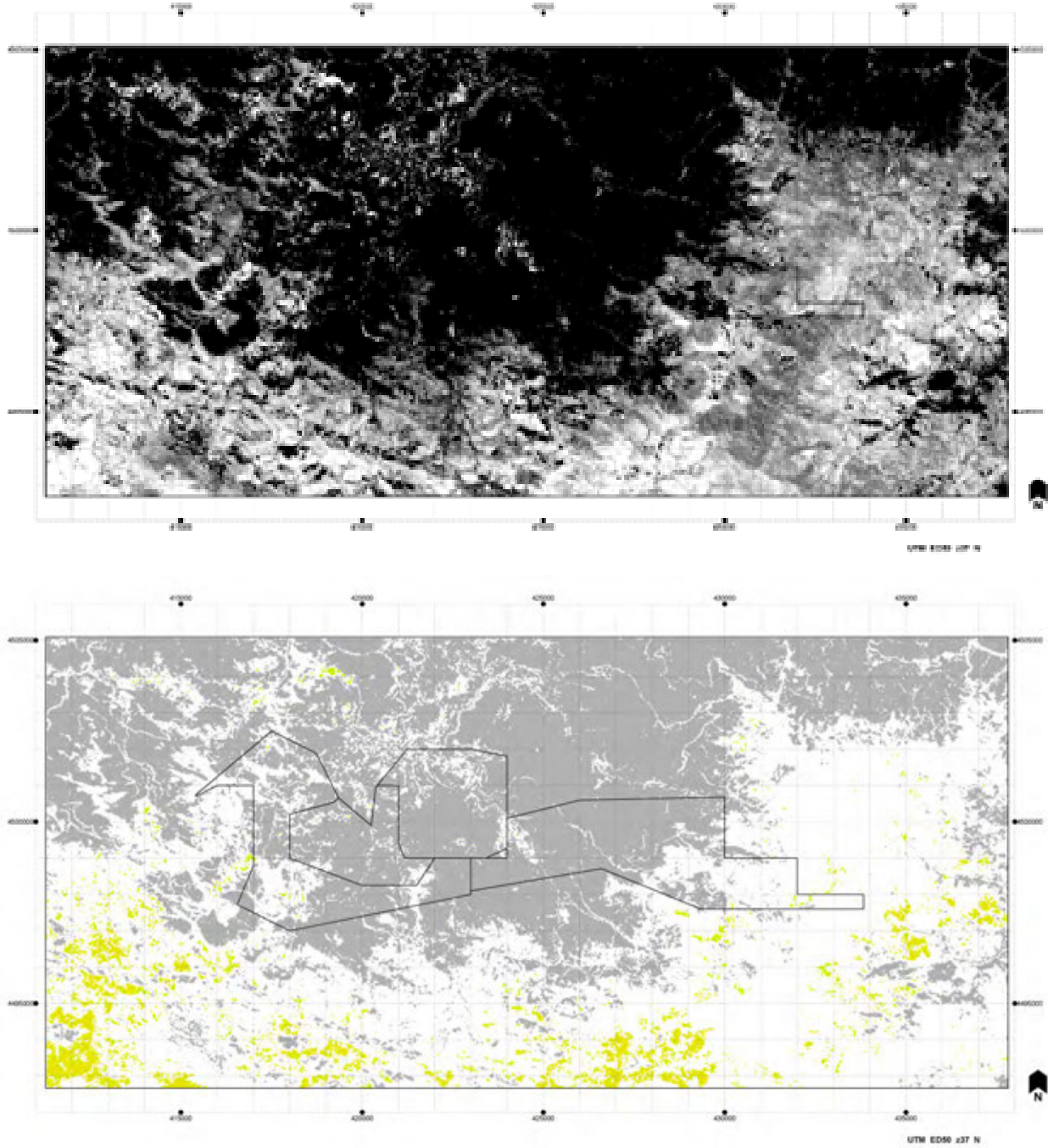


Resim 166. Sırasıyla, fillik, arjilik, ileri arjilik, piropilitik 1 ve piropilitik 2 alterasyonlarına ait dağılım haritası



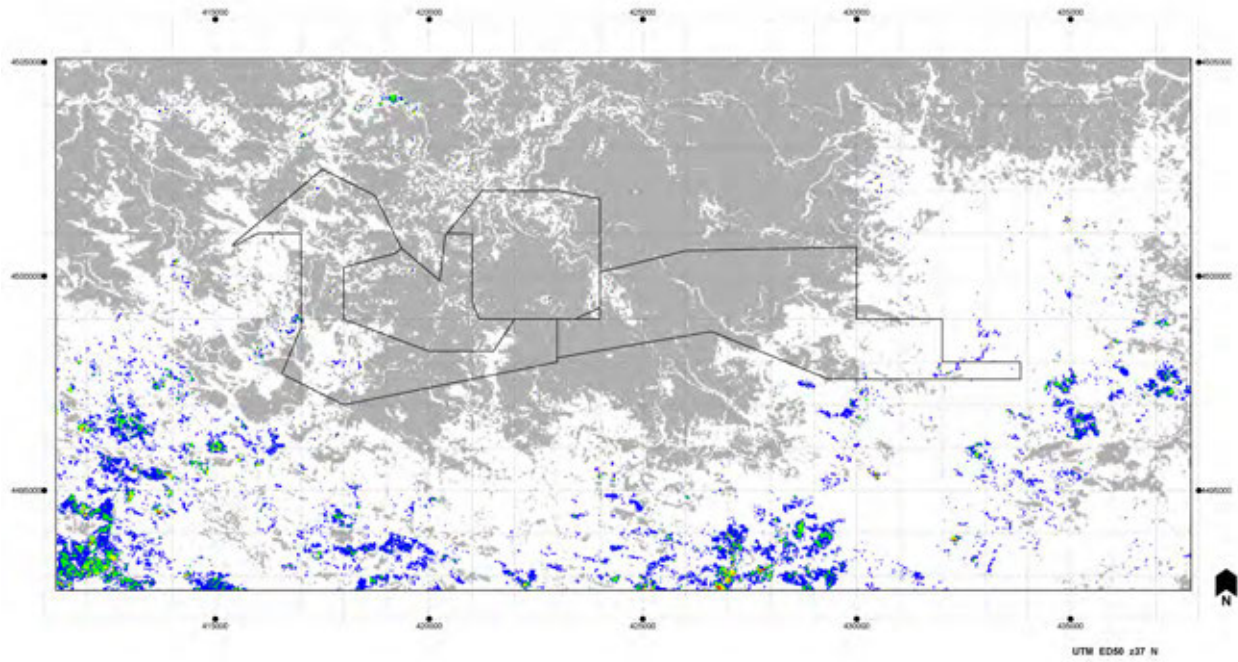
Resim 167. Sırasıyla, fillik, arjilik, ileri arjilik, piropilitik 1 ve piropilitik 2 alterasyonlarına ait bağlı şiddet haritası

Beyaz – sarı mika, kil, sülfat ve karbonat grubuna ait alterasyonlar ilgili ruhsat alanlarına ait her açıklikta kendini göstermektedir.

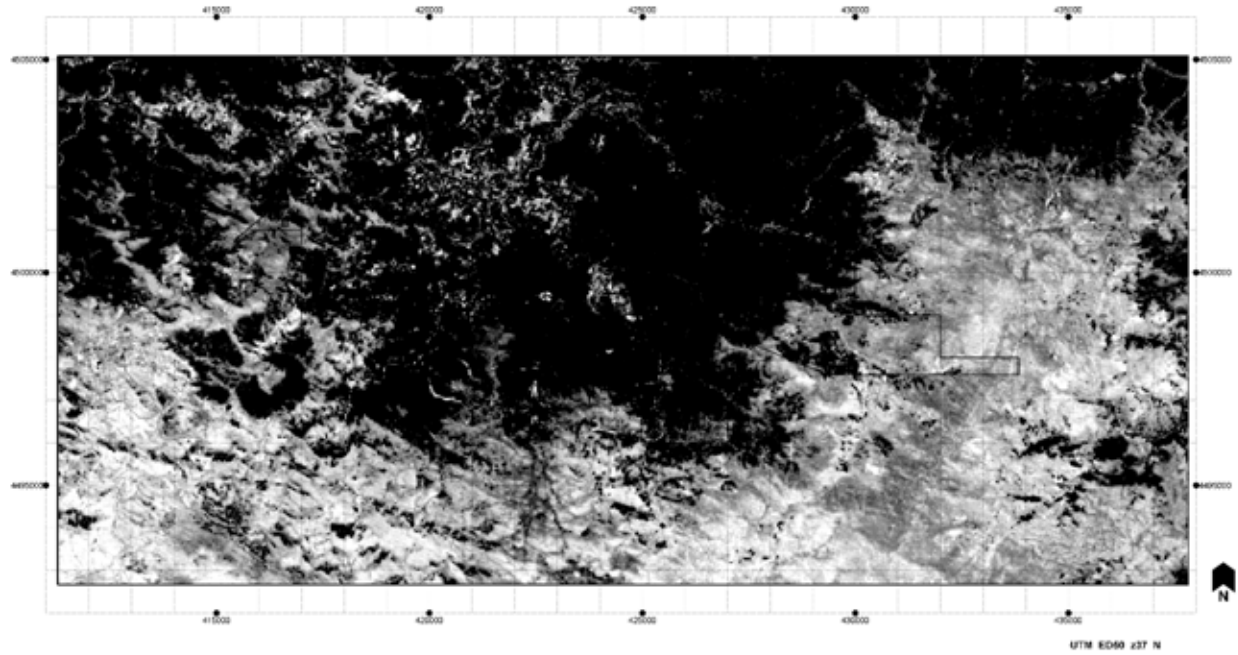


Resim 168. Limonit alterasyonu görüntü ve haritası. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar limonit altere alanları; alttaki resimde ise sarı – sarımsı alanlar yine limonit altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah, alttaki resimde gri renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.

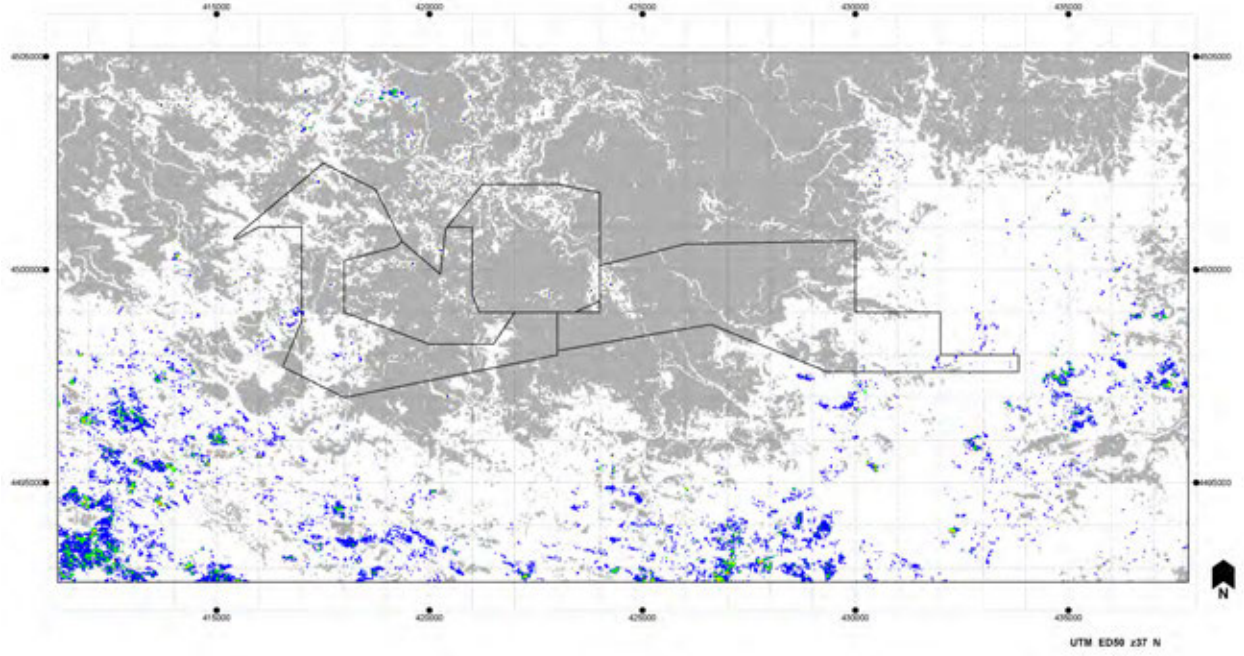
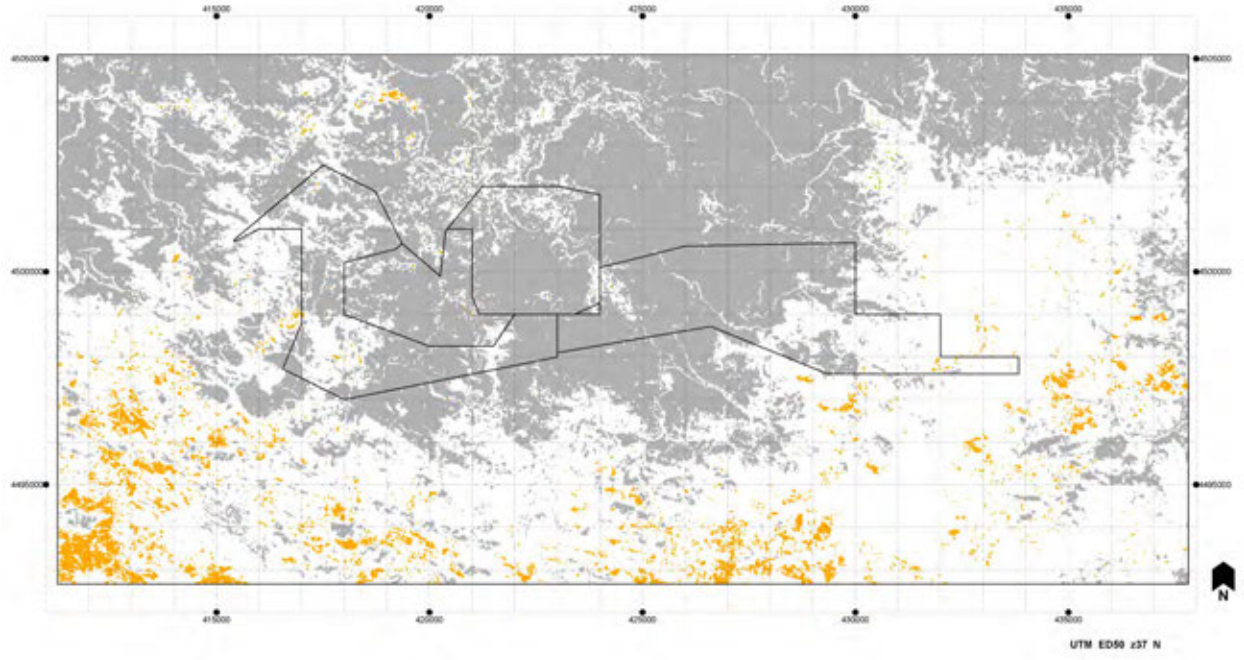
Sahanın özellikle güney kesimlerinde, açık olan yerlerde limonit - demiroksit alterasyonu kendini göstermektedir.



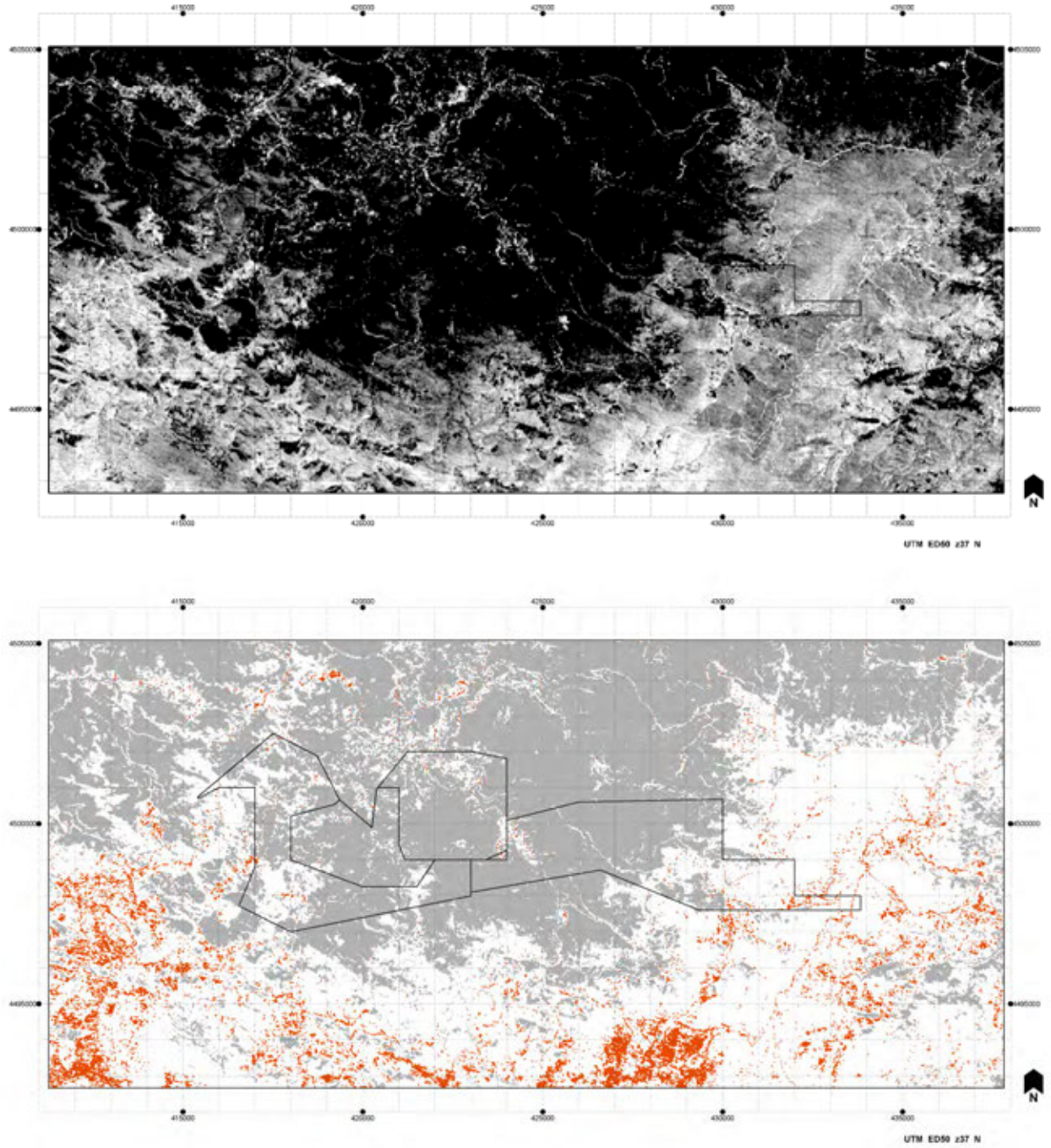
Resim 169. Limonit - demiroksit alterasyonuna ait bağıl şiddet haritası. Mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde limonit potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da en çok olarak sınıflandırılmıştır.



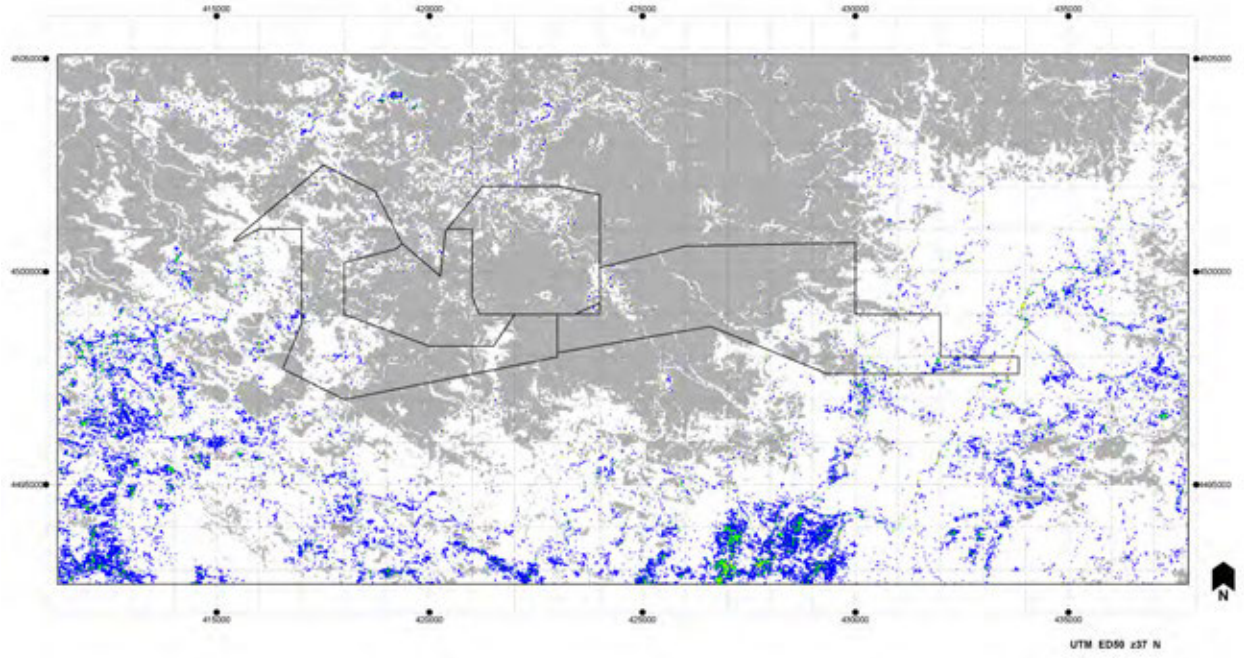
Resim 170. Ferro Demiroksit (hematit) alterasyon görüntüsü. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar hematit altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.



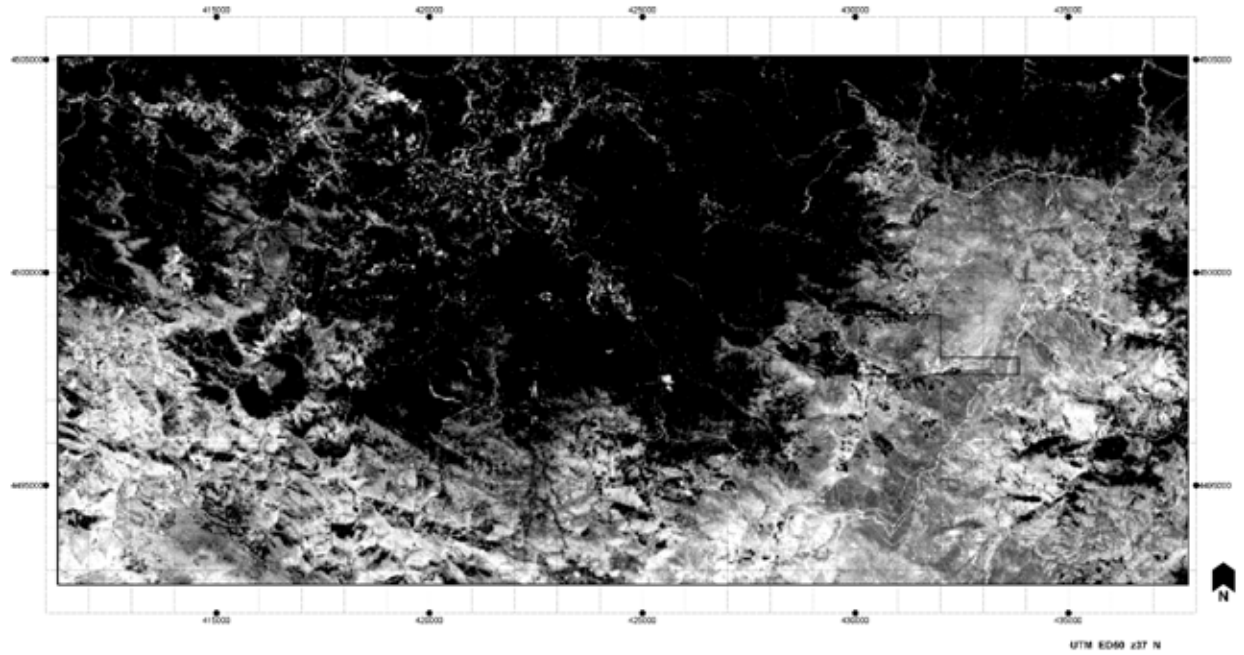
Resim 171. Ferro Demiroksit (hematit) alterasyon haritaları. Üstteki resimde mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde hematit alterasyonu potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.



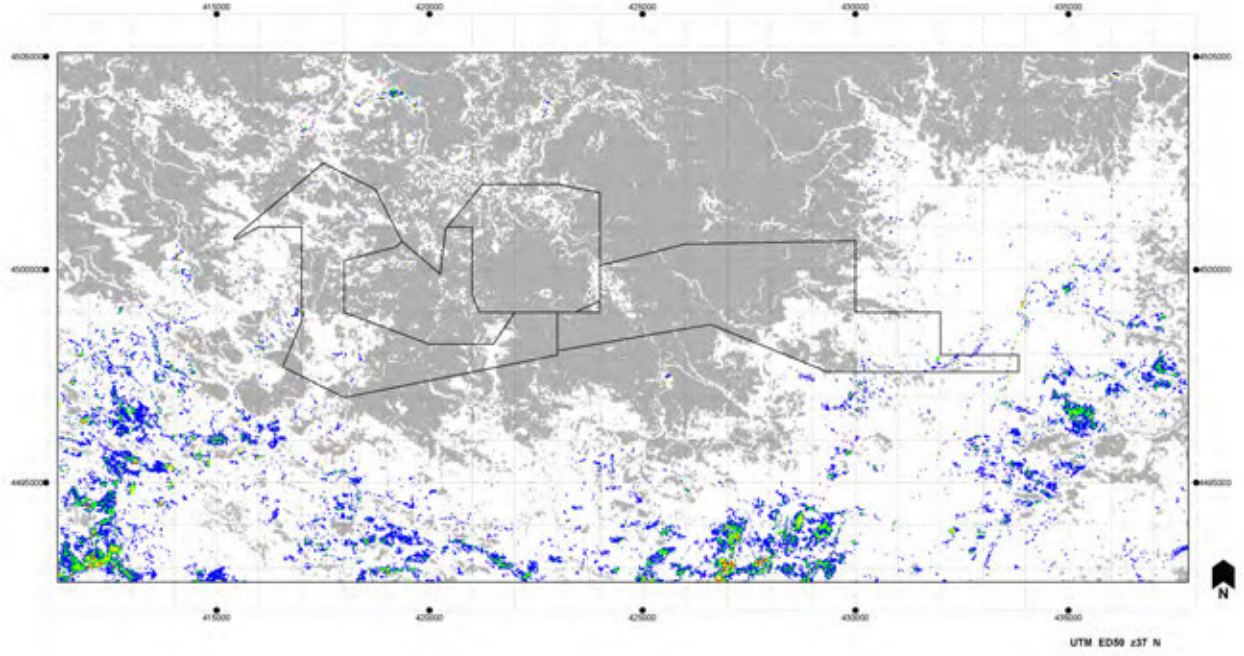
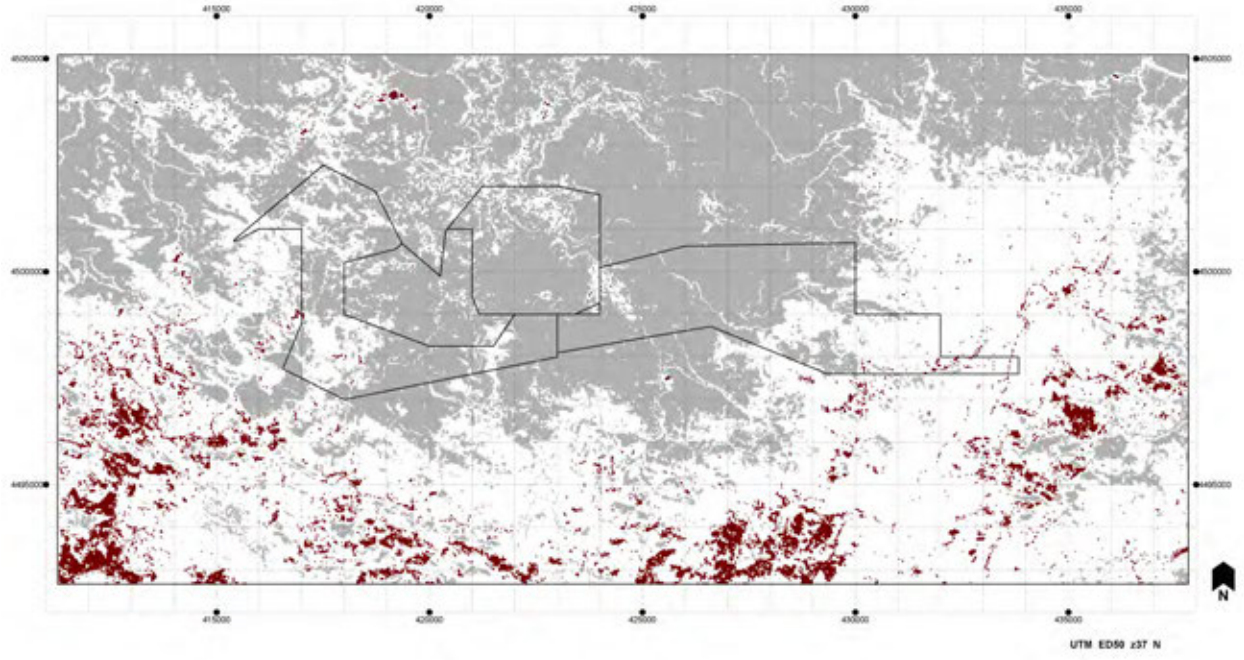
Resim 172. Ferrik Demiroksit 1 (Manyetit) alterasyonu görüntü ve haritası. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar manyetit 1 altere alanları; alttaki resimde ise turuncu alanlar yine manyetit 1 altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah, alttaki resimde gri renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.



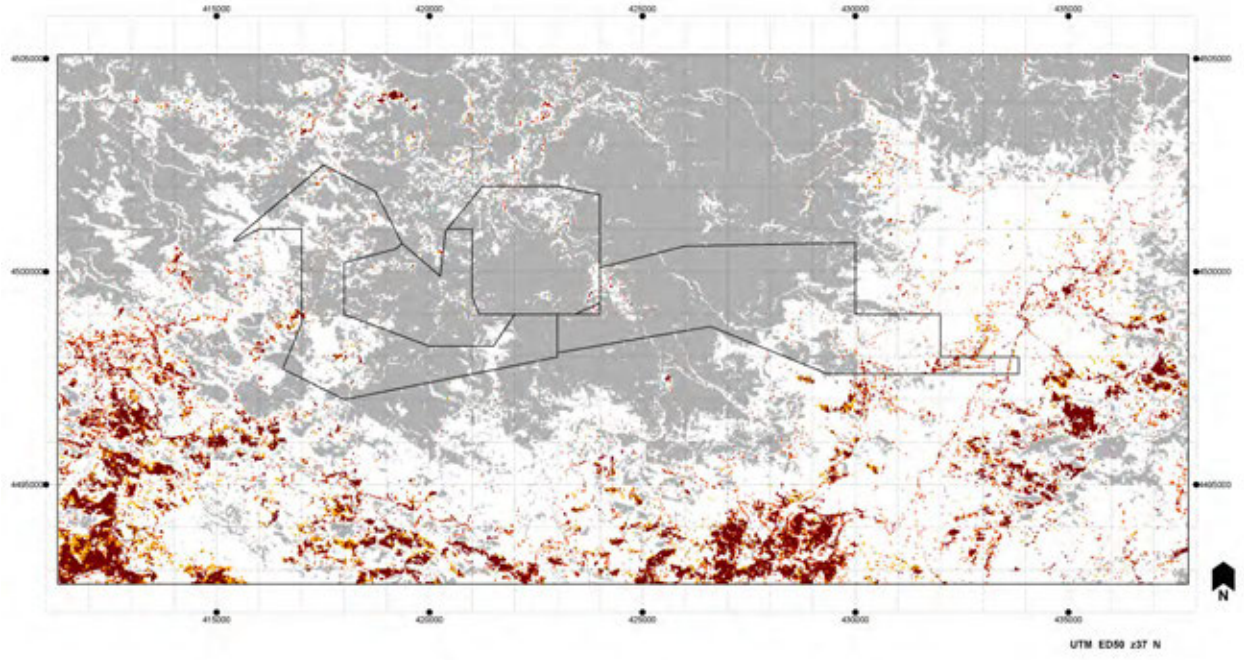
Resim 173. Ferrik Demiroksit 1 (Manyetit) alterasyon haritaları. Üstteki resimde mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde manyetit 1 alterasyonu potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da en çok olarak sınıflandırılmıştır.



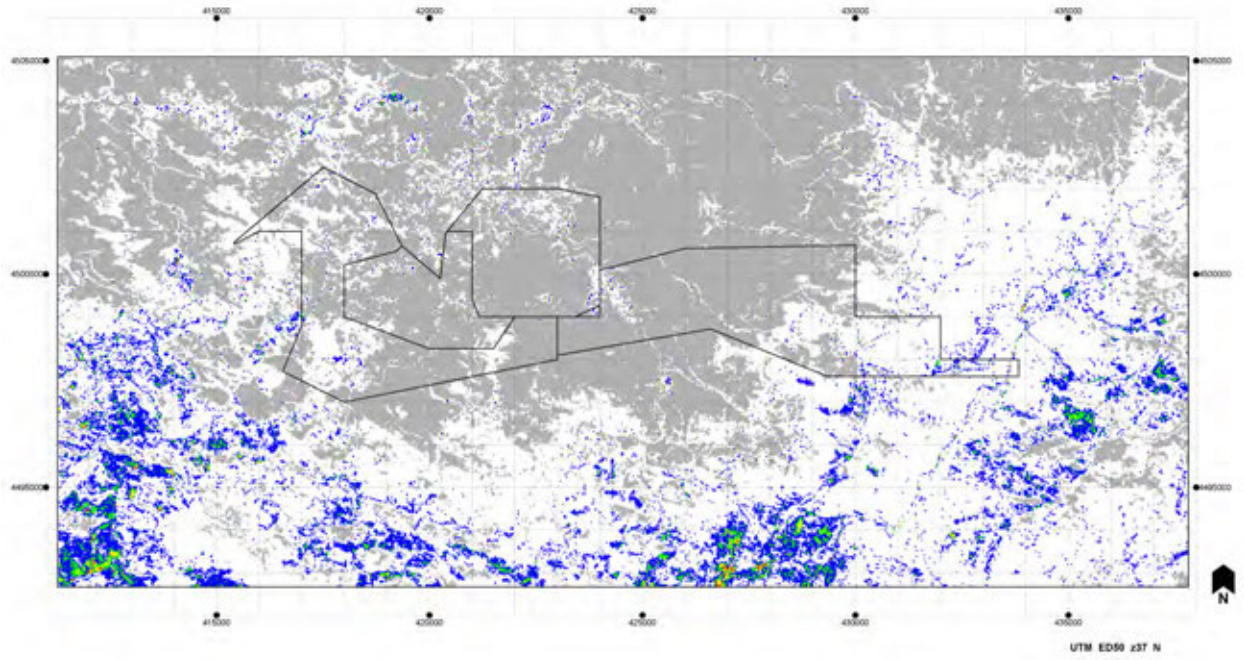
Resim 174. Ferrik Demiroksit 2 (manyetit) alterasyon görüntüsü. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar manyetit 2 altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.



Resim 175. Ferrik Demiroksit 2 (manyetit) alterasyon haritaları. Üstteki resimde mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde manyetit 2 alterasyonu potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.

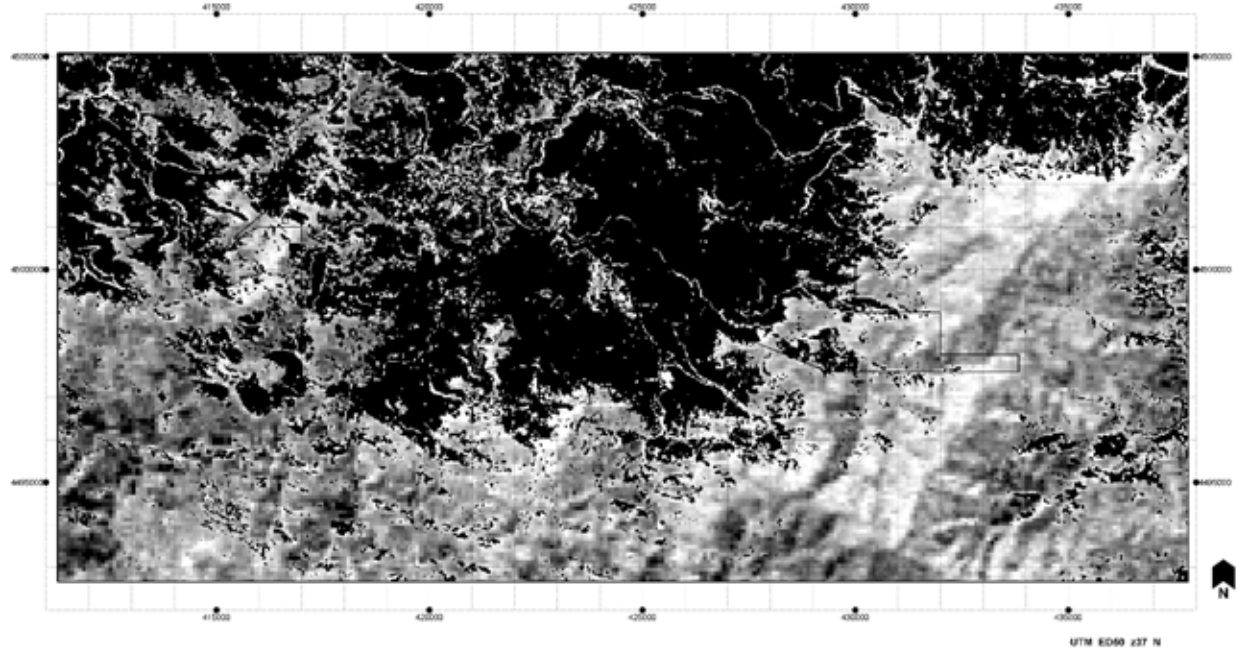
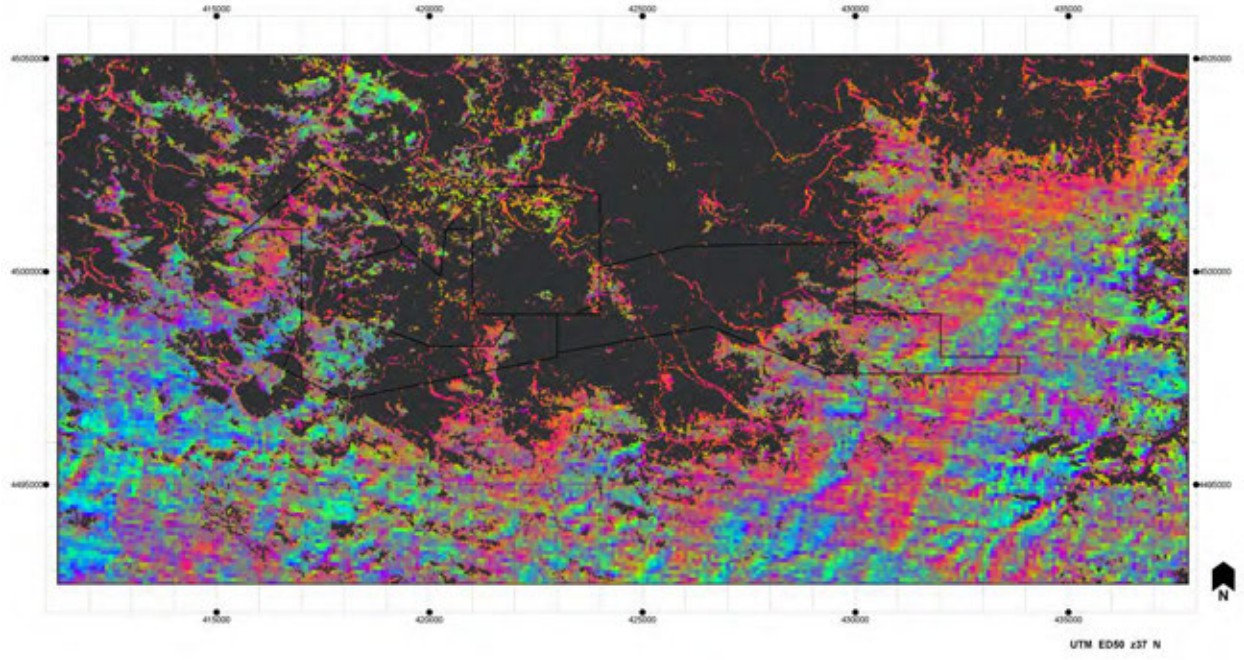


Resim 176. Sırasıyla limonit, ferro demiroksit, ferrik demiroksit 1 ve 2 alterasyonlarına ait dağılım haritası

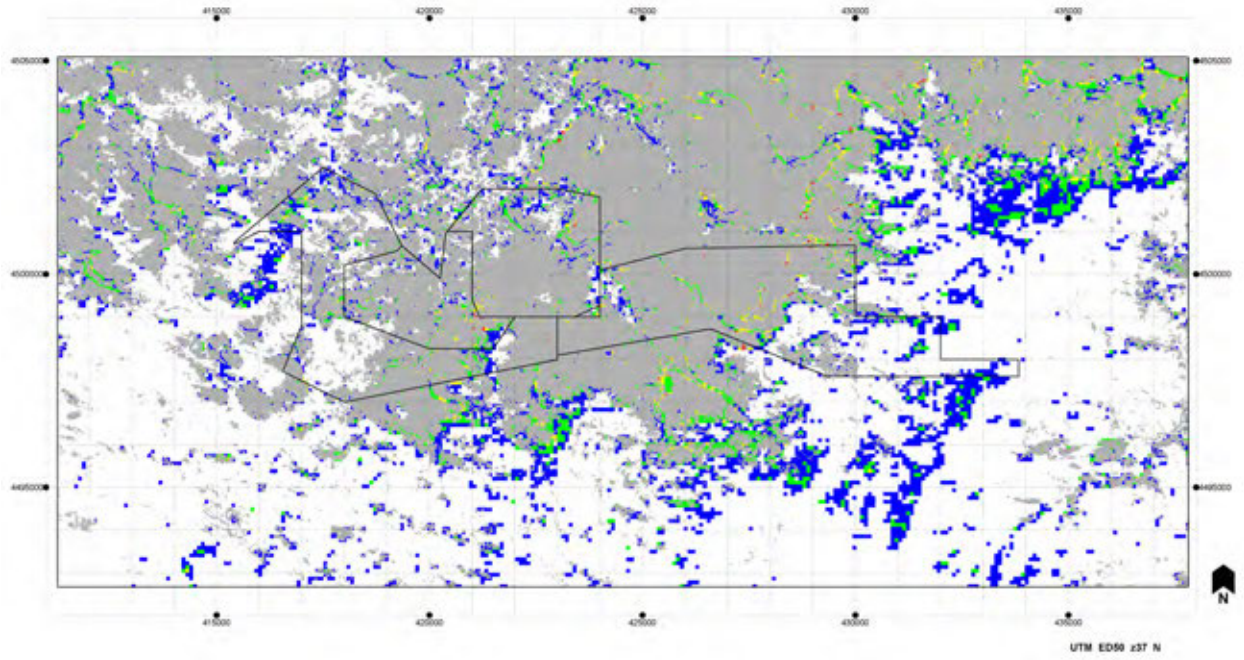
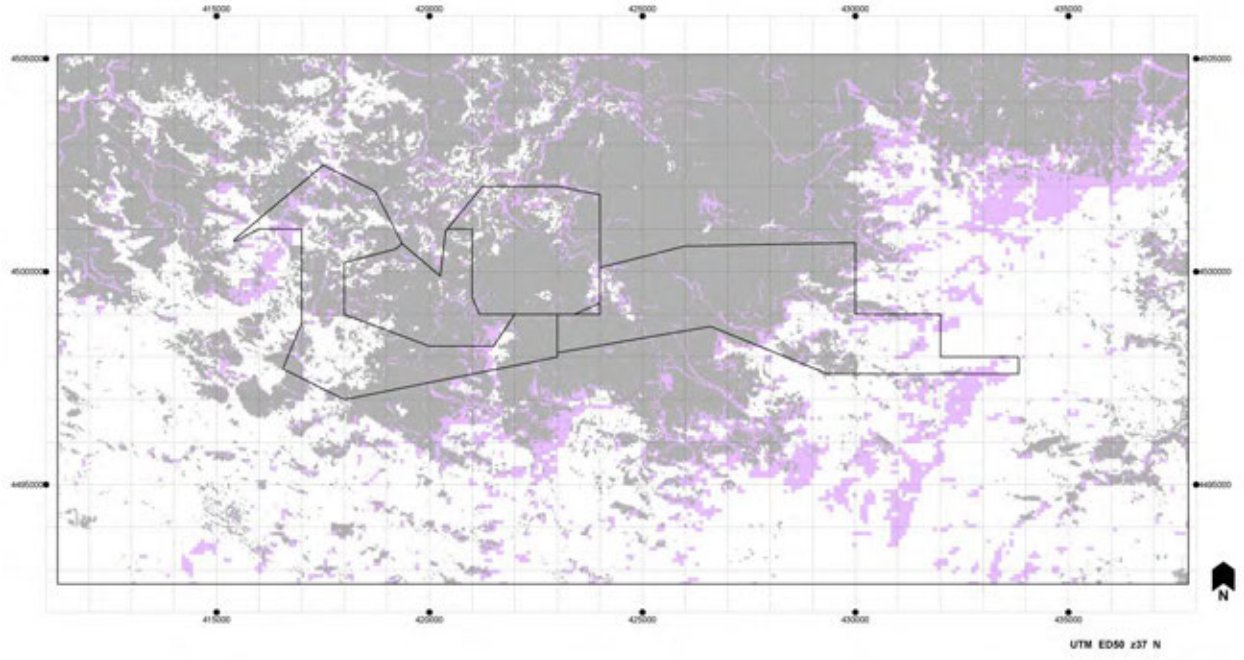


Resim 177. Sırasıyla, limonit, ferro demiroksit, ferrik demiroksit 1 ve 2 alterasyonlarına ait bağıl şiddet haritası

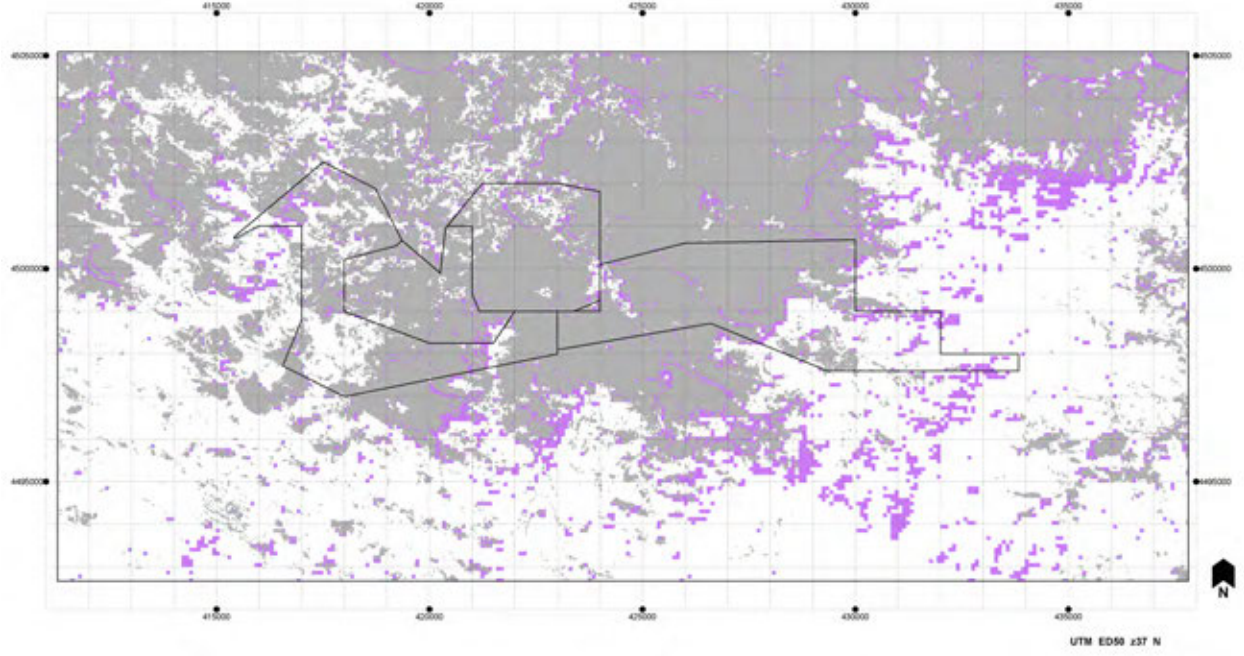
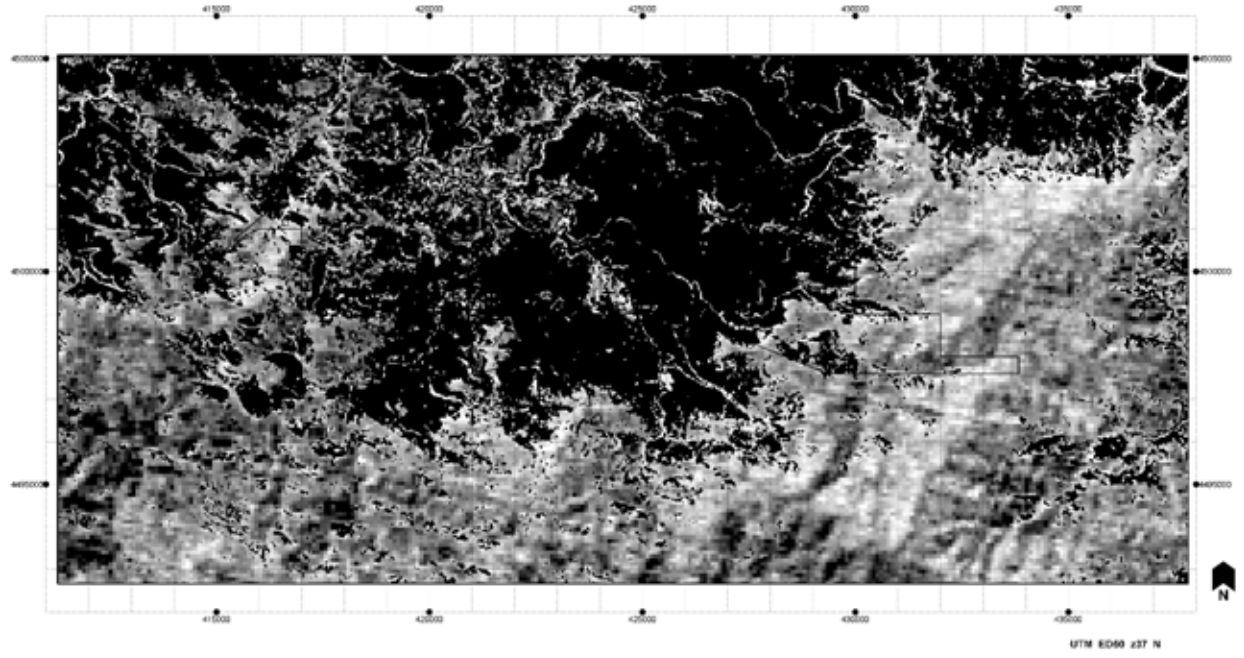
Demiroksitler grubuna ait alterasyonlar ilgili ruhsat alanlarına ait her açıklıkta kendini göstermektedir.



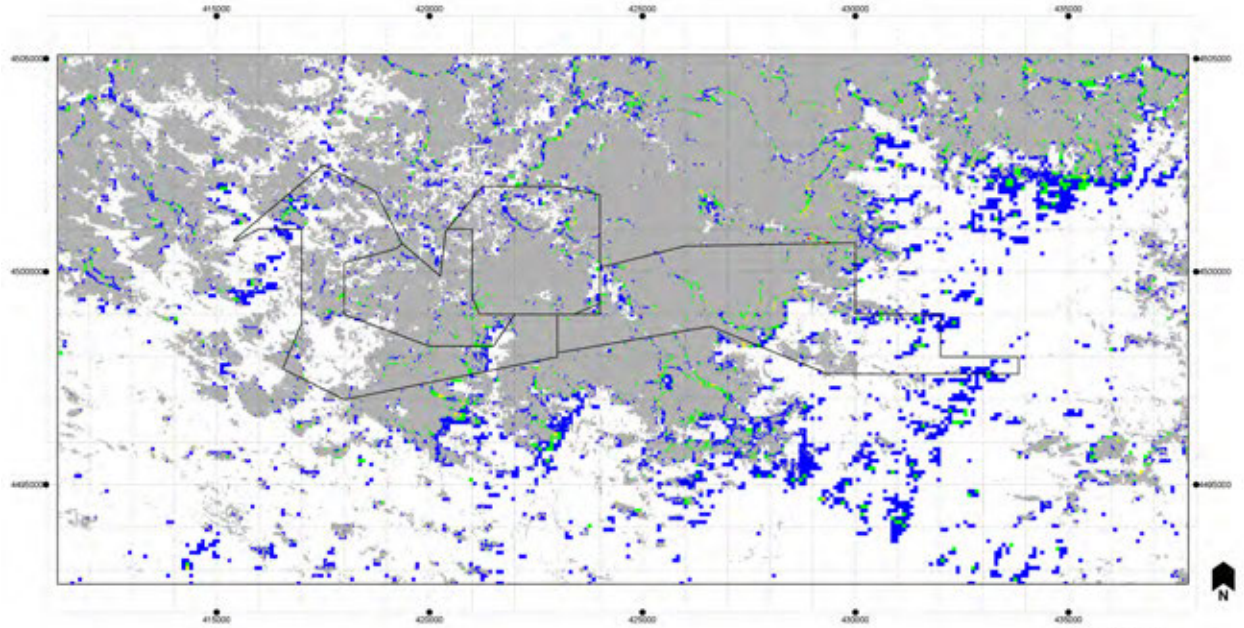
Resim 178. Sırasıyla, Silika alterasyonlarına ait görüntüler. Üstteki resimde kırmızı – kırmızımsı alanlar; alttaki resimde ise beyaz – beyazımsı alanlar silika altere alanları göstermektedir. Siyah alanlar ise maskelenmiş bitki örtülü alanlardır.



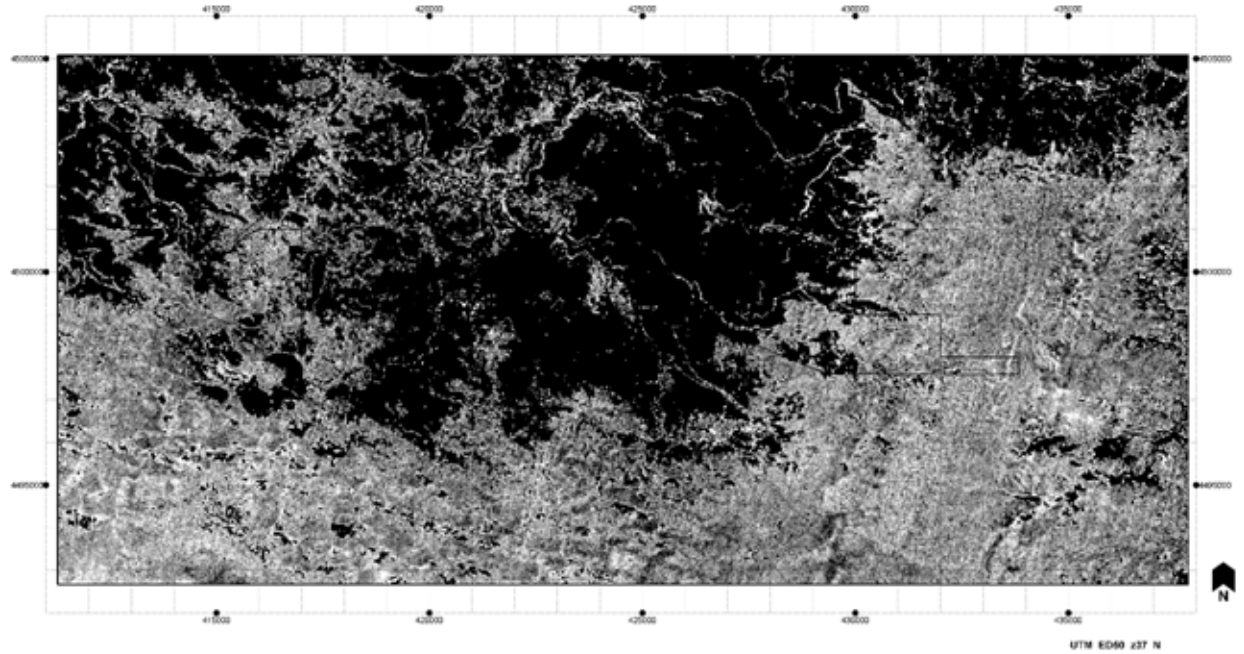
Resim 179. Sırasıyla, Silika alterasyonlarına ait görüntüler. Üstteki resimde pembe - pembemsi alanlar; alttaki resimde ise silika alterasyonlarına ait bağlı şiddet haritası



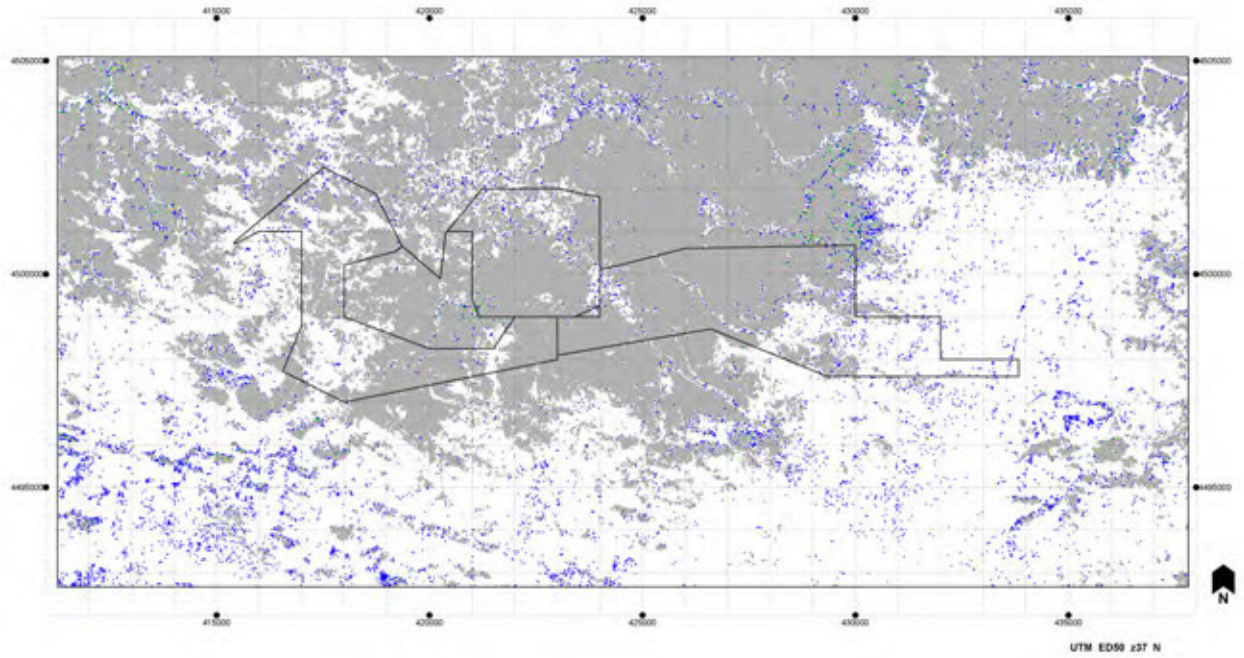
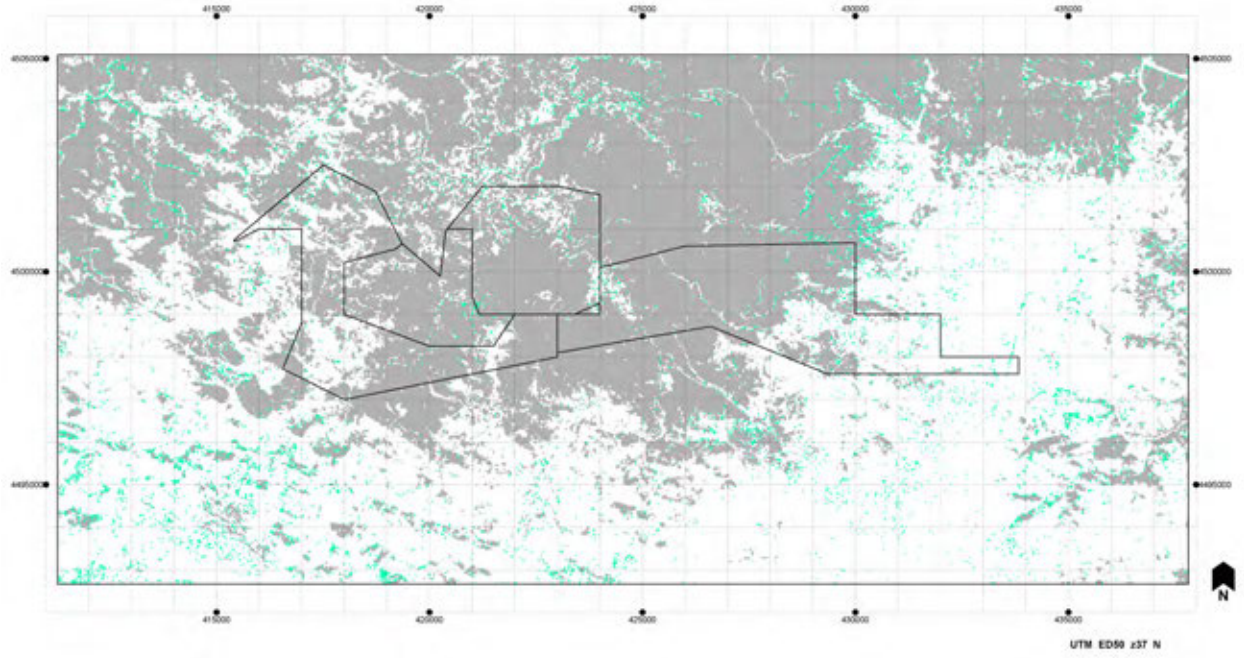
Resim 180. Sırasıyla, Kuvars alterasyonlarına ait görüntüler. Üstteki resimde ise beyaz – beyazımsı alanlar kuvars altere alanları; alttaki resimde ise koyu pembe - pembemsi alanlar kuvars altere alanları göstermektedir. Siyah alanlar ise maskelenmiş bitki örtülü alanlardır.



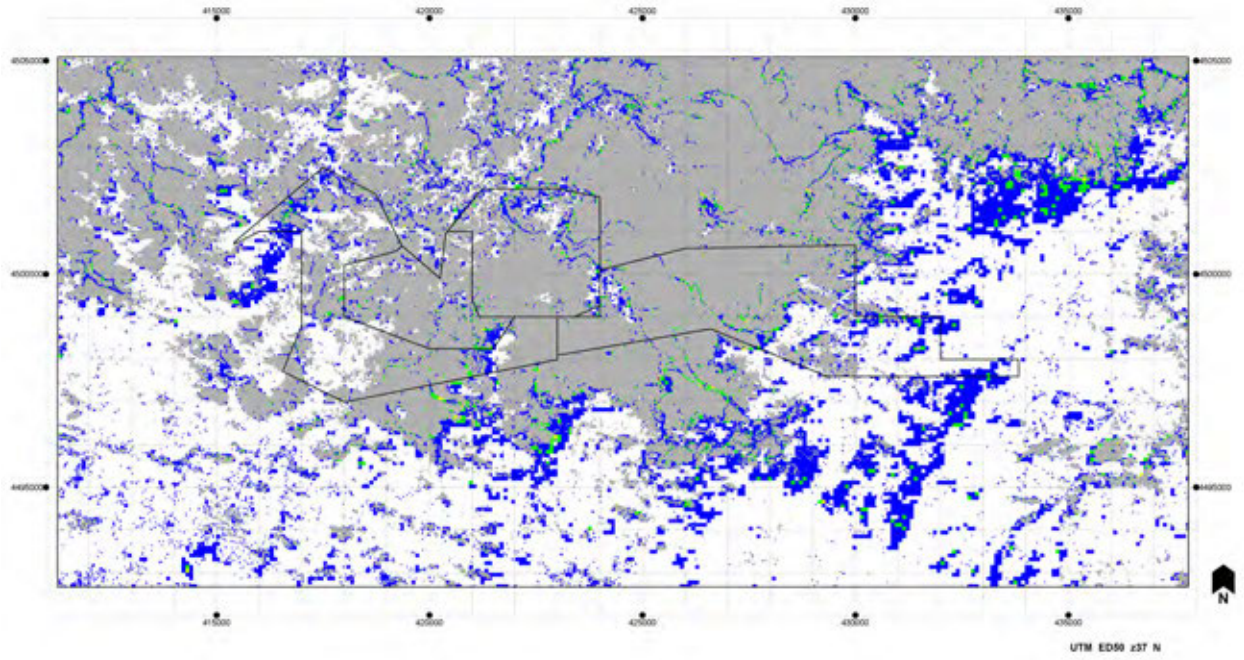
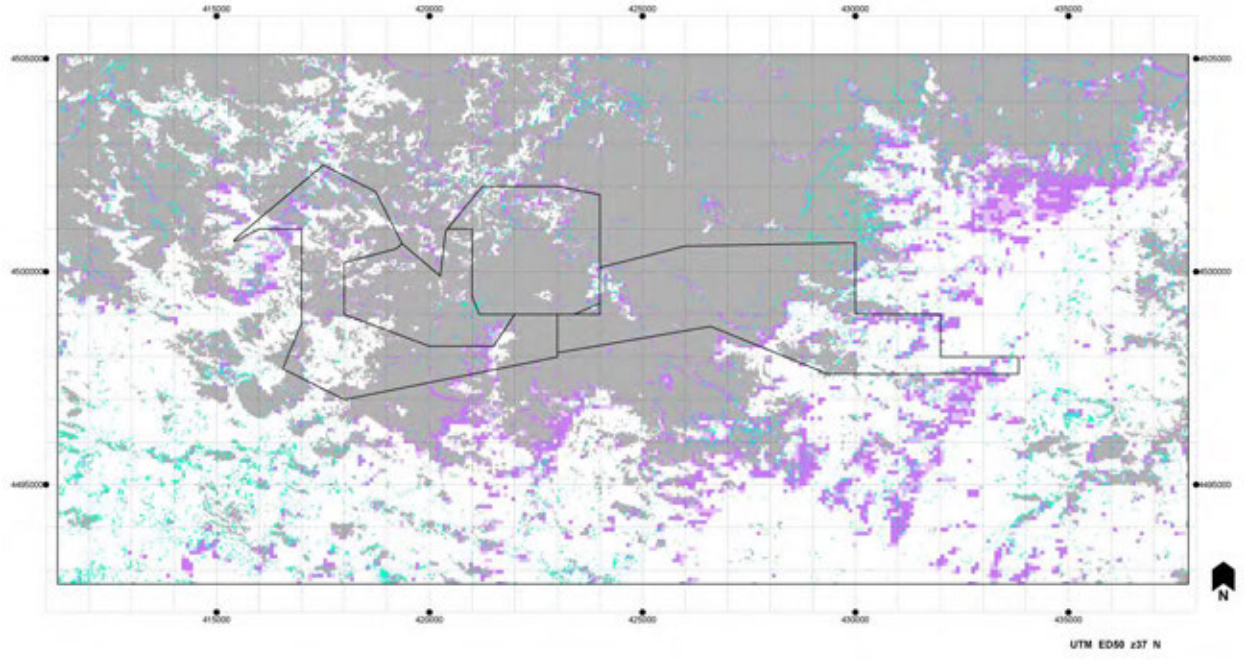
Resim 181. Silika alterasyonlarına ait bağıl şiddet görüntüsü. Üstteki resimde mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde kuvars alterasyonu potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da en çok olarak sınıflandırılmıştır.



Resim 182. Hidro Silika (opal - kalsedon) alterasyon görüntüsü. Üstteki resimde beyaz – beyazımsı alanlar hidro silika (opal – kalsedon) altere alanları göstermektedir. Üstteki resimde siyah renkli alanlar, maskelenmiş alanları gösterir.

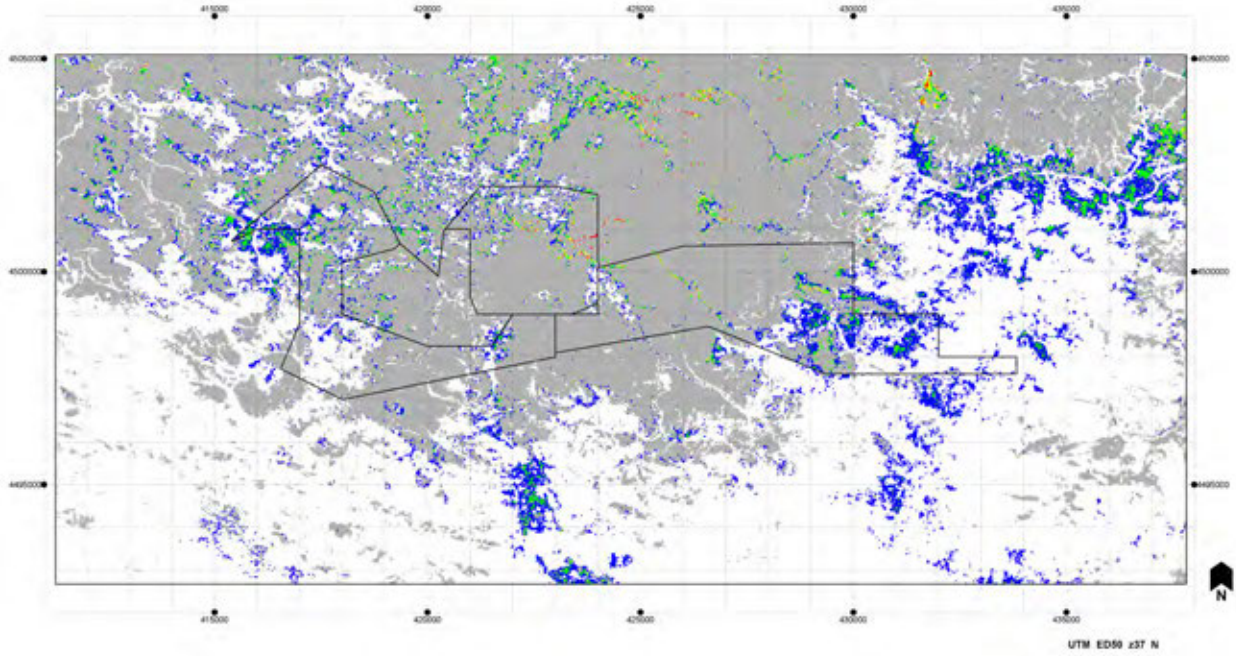


Resim 183. Sırasıyla, hidro silika alterasyonlarına ait görüntüler. Üstteki resimde turkuvaz alanlar; alttaki resimde ise hidro silika alterasyonlarına ait bağlı şiddet haritası. Üstteki resimde mavi, yeşil, sari ve kırmızı olan yerlerde kuvars alterasyonu potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da da en çok olarak sınıflandırılmıştır.

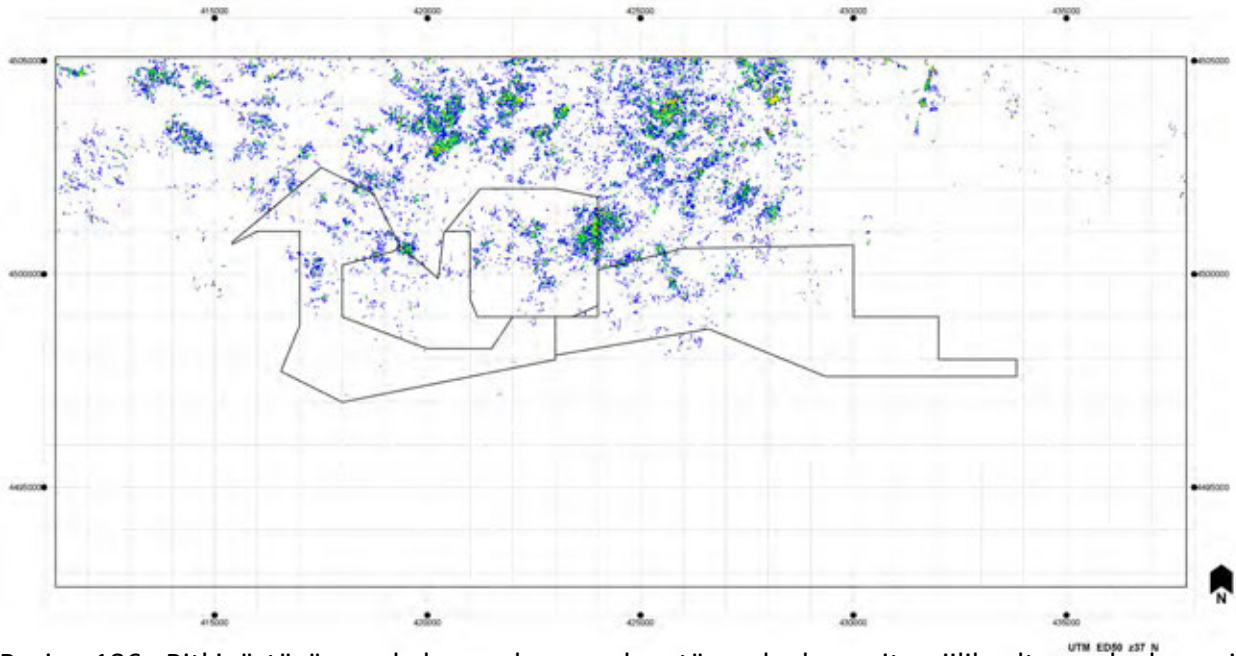


Resim 184. Sırasıyla, silika – kuvars ve hidro silika alterasyonlarına ait görüntüler. Altteki resimde ise silika – kuvars ve hidro silika alterasyonlarına ait bağıl şiddet haritası. Üstteki resimde mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde kuvars alterasyonu potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da en çok olarak sınıflandırılmıştır.

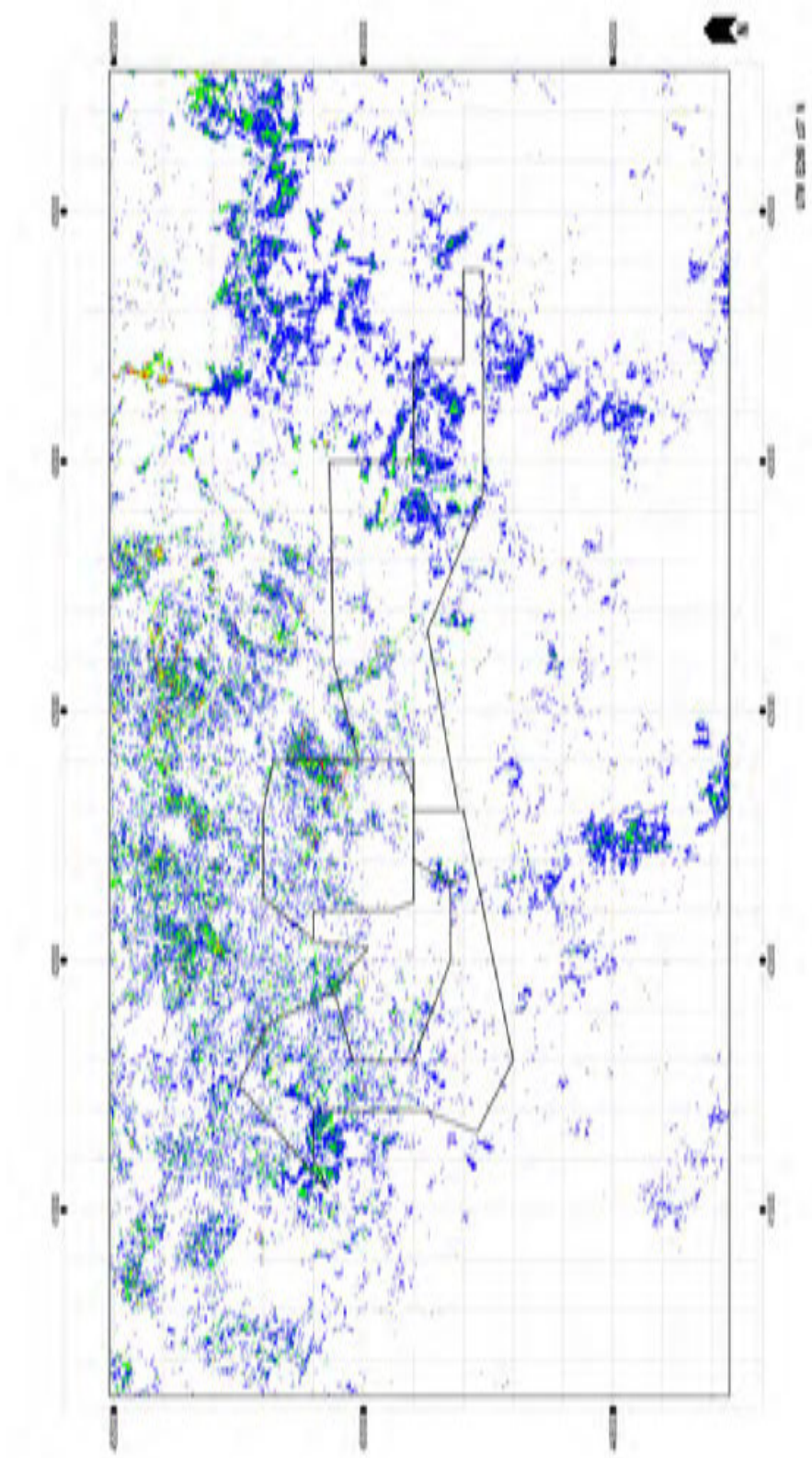
Bu aşamaya kadar spektral jeolojik olarak; öncelikle maskelenmiş alanlar (bitki örtülü alanlar) dışında kalan alanlarda spectral olarak alterasyon varlığının görülüp görülmediği incelenmiştir. Aşağıdaki resimde örnek olarak arjilik altere alanlara ait bağıl şiddet görüntüsü görülmektedir.



Resim 185. Arjilik alterasyonlarına ait bağıl şiddet görüntüsü. Üstteki resimde mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olan yerlerde kuvars alterasyonu potansiyel olarak mevcut olup, sırasıyla yeşilde daha çok, sarıda daha da çok ve kırmızı da en çok olarak sınıflandırılmıştır.

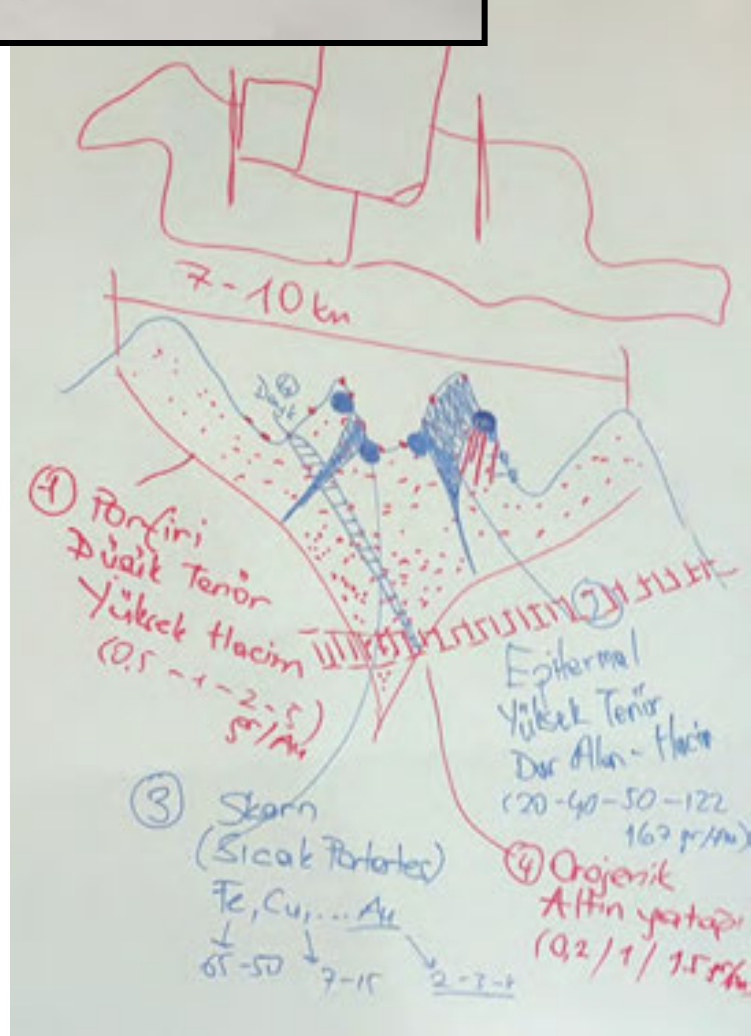
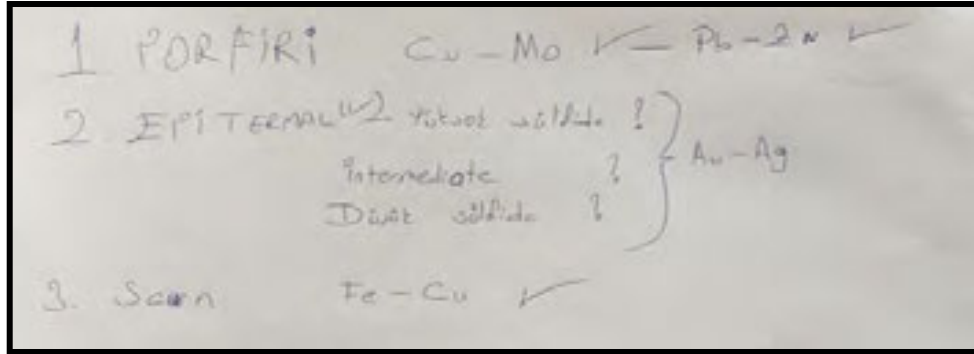


Resim 186. Bitki örtüsü maskelenmeden yapılan tüm alanlara ait arjilik altere alanlara ait görüntüsü (örnek olarak)

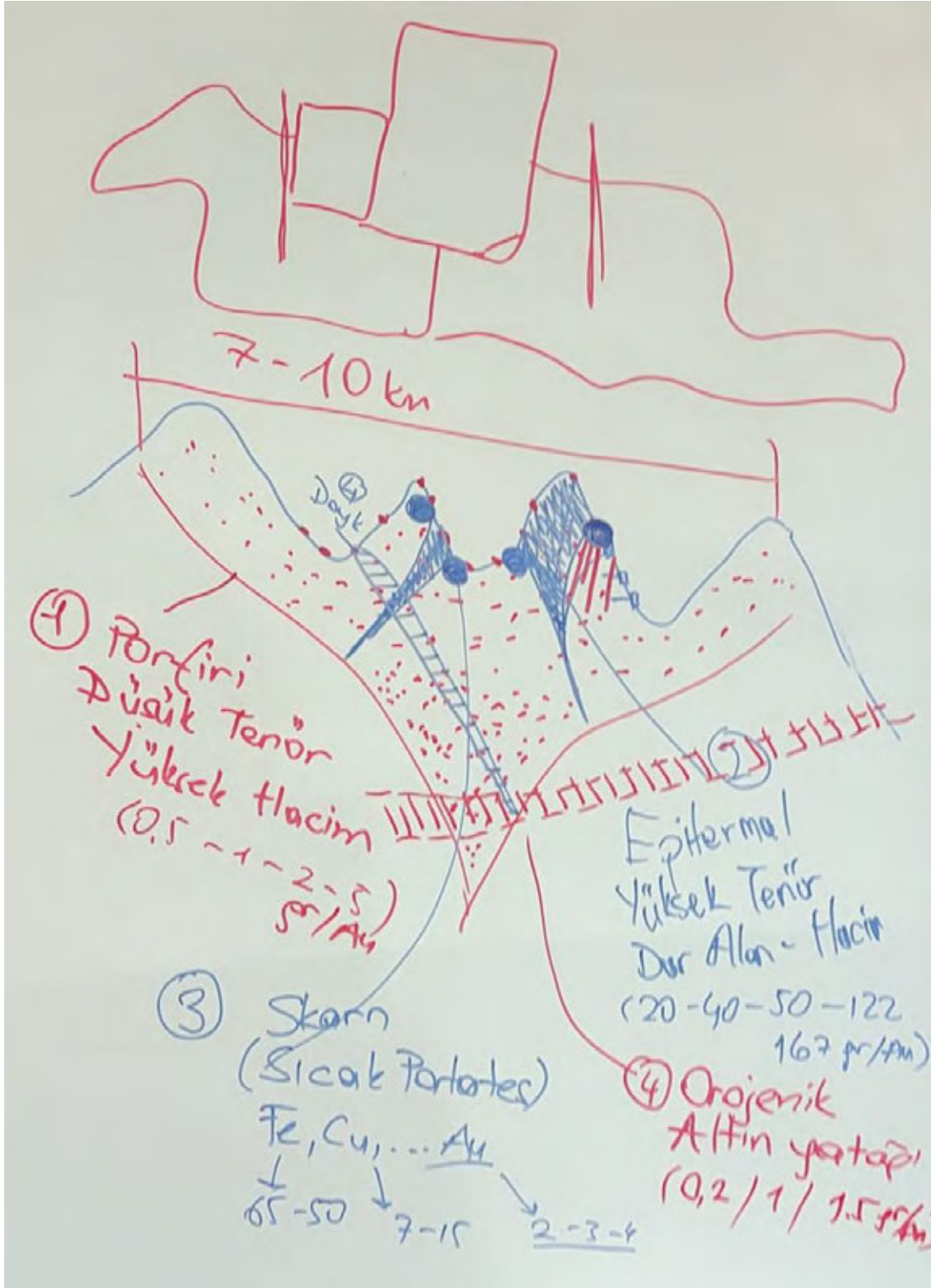


Resim 187. Kompozit arjilik alterasyon haritası (örnek olarak)

Yapılan jeolojik uzaktan algılama ve fotojeolojik çalışmaları takiben sahada yapılan çalışmalar neticesinde; sahada çok geniş bir alanda porfiri bakır – molibden cevherleşmesinin olabileceği düşünülmektedir. Porfiri sistemin bir parçası olan epitermal bir veya bir kaç cevherleşme ile sisteme ait birden fazla demir – bakır skarn cevherleşmesi olabileceği düşüncesi çok büyük bir ihtimaldir. Bu öngörülere ait çok kuvvetli deliller uzaktan algılama ve saha çalışmaları neticesinde görülmüştür.

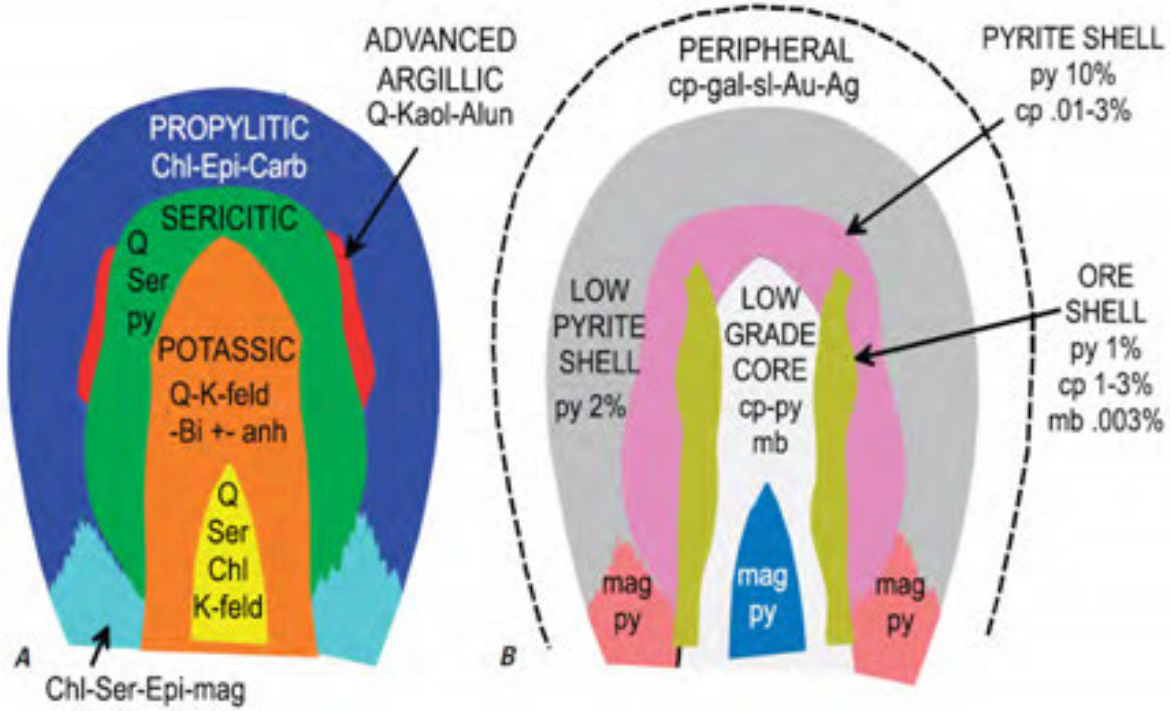


Resim 188. Cevherleşme modeline ait düşünceleri gösterir notlar



Resim 189. Cevherleşme modeline ait düşünceleri gösterir notlar (büyütülmüş)

HYDROTHERMAL ALTERATION ZONES, MINERALS, AND ORES IN A PORPHYRY COPPER DEPOSIT



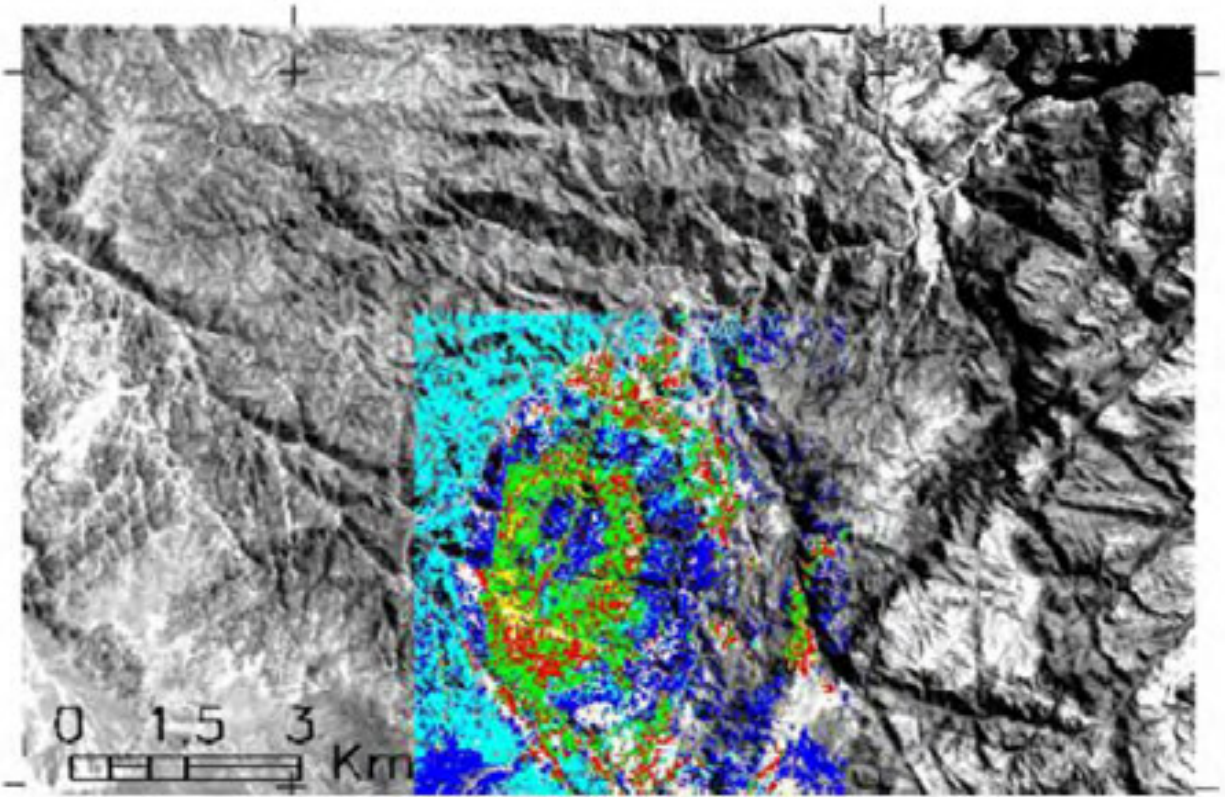
EXPLANATION:

Chl - Chlorite	Kaol - Kaolinite
Epi - Epidote	Alun - alunite
Carb - Carbonate	cp - chalcopyrite
Q - Quartz	gal - galena
Ser - Sericite	sl - sphalerite
K-feld - Potassium feldspar	Au - gold
Bi - Biotite	Ag - silver
anh - Anhydrite	mb - molybdenite
py - Pyrite	
mag - magnetite	

Resim 190. Porfiri bakır – molibden yataklarına ait basitleştirilmiş kavramsal alterasyon kesiti (USGS'den)

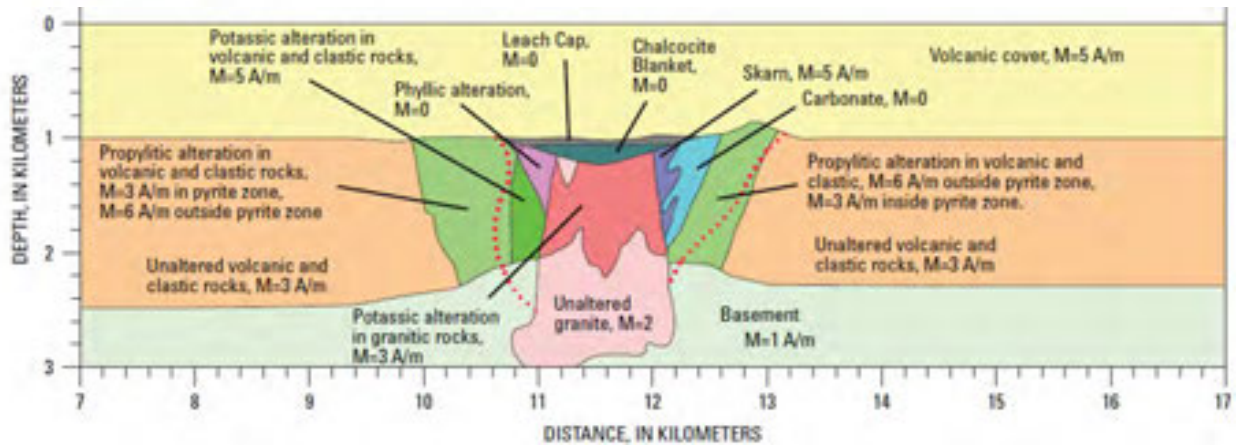
Sistemin porfiri bakır – molibden cevherleşme modeline birebir uyması sebebi ile artık model PORFİRİ system olarak düşünülüp, bu sisteme ait bileşenler ağırlıklı olmak üzere jeolojik uzaktan algılama çalışması yeniden yapılmıştır. Buna göre ;

1. Altta yer alan klorit- serizit – epidot ve manyetit alt çekirdek,

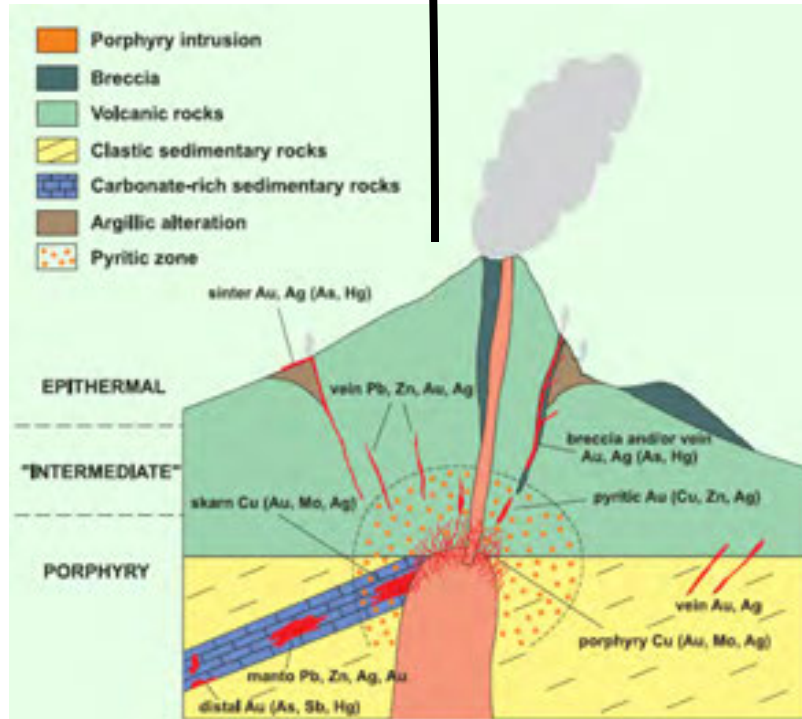
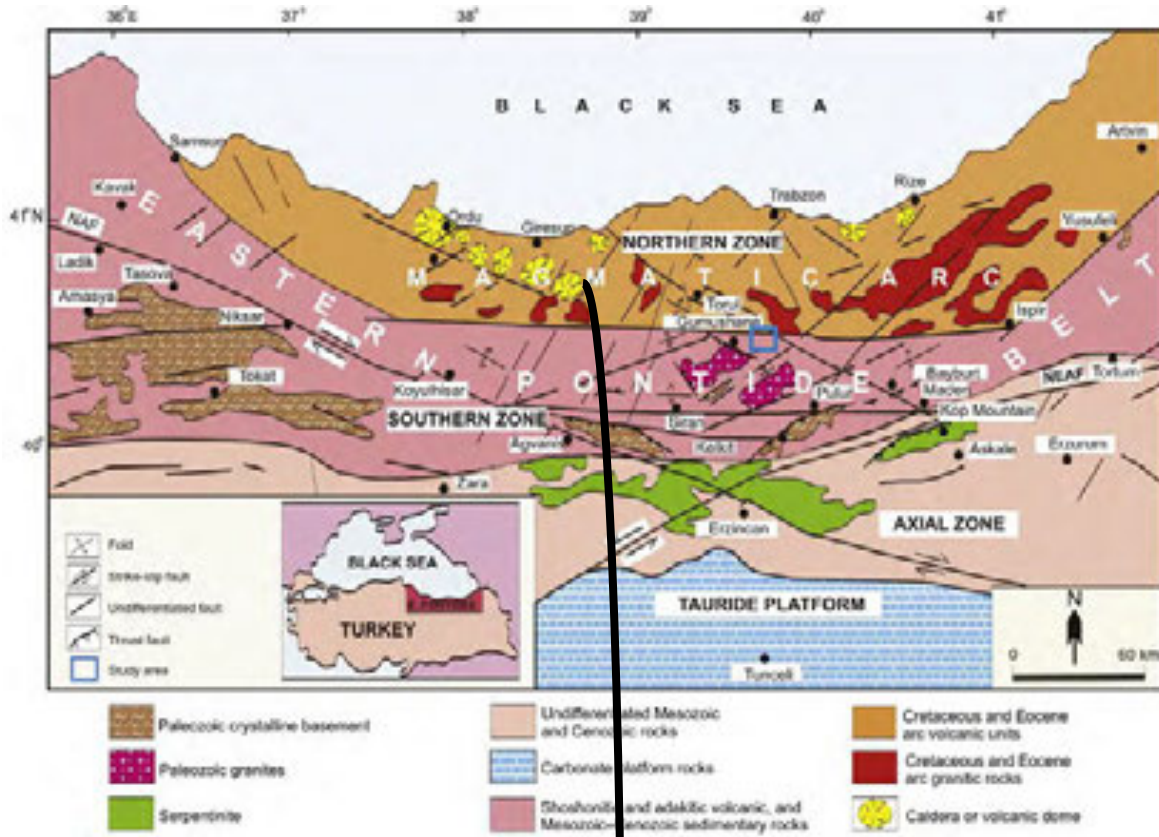


EXPLANATION

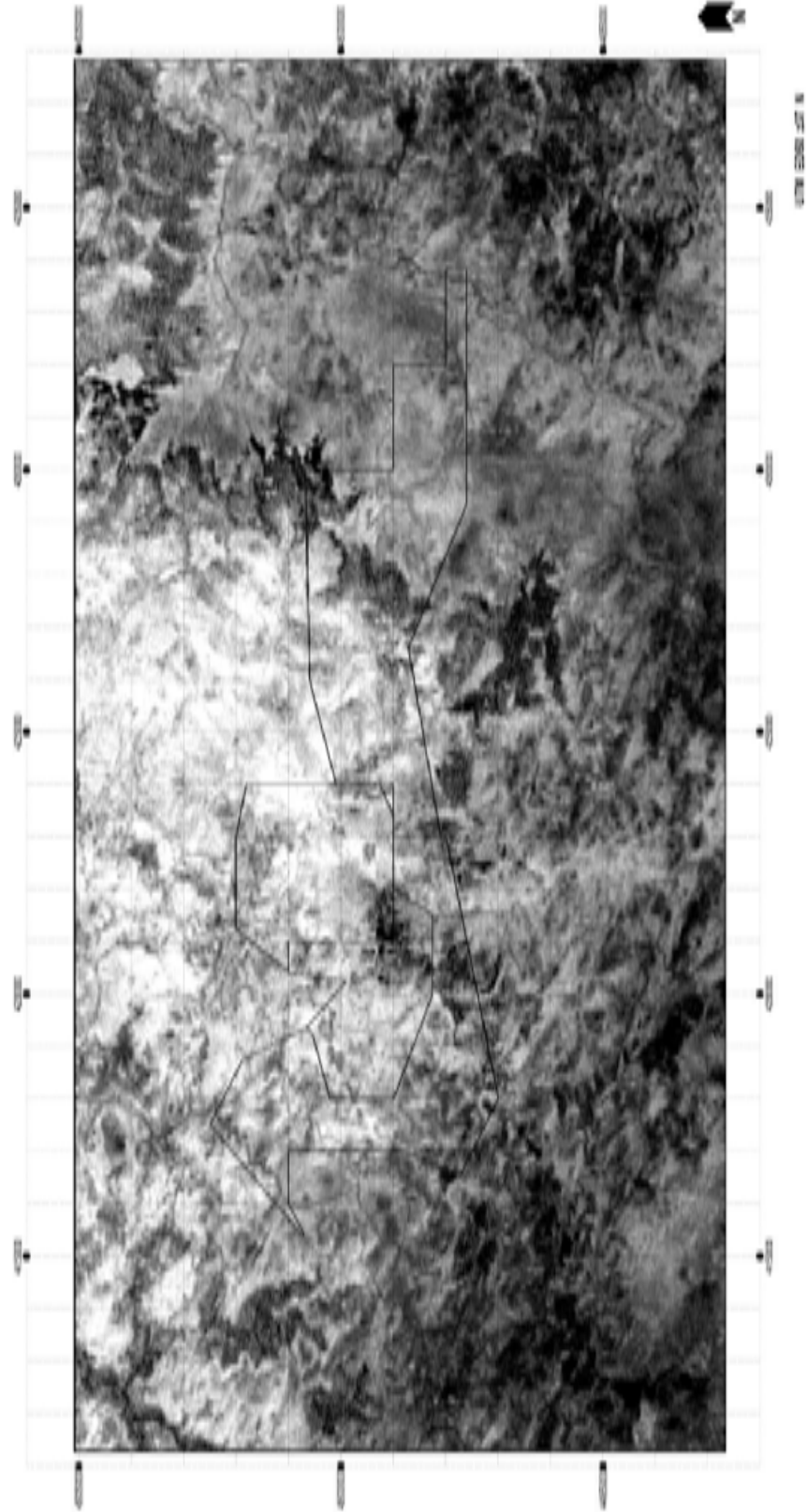
- Illite and jarosite (sericite)
- Illite and kaolinite (sericite-argillic)
- Jarosite and iron (sericite)
- Chlorite (propylitic)
- Illite



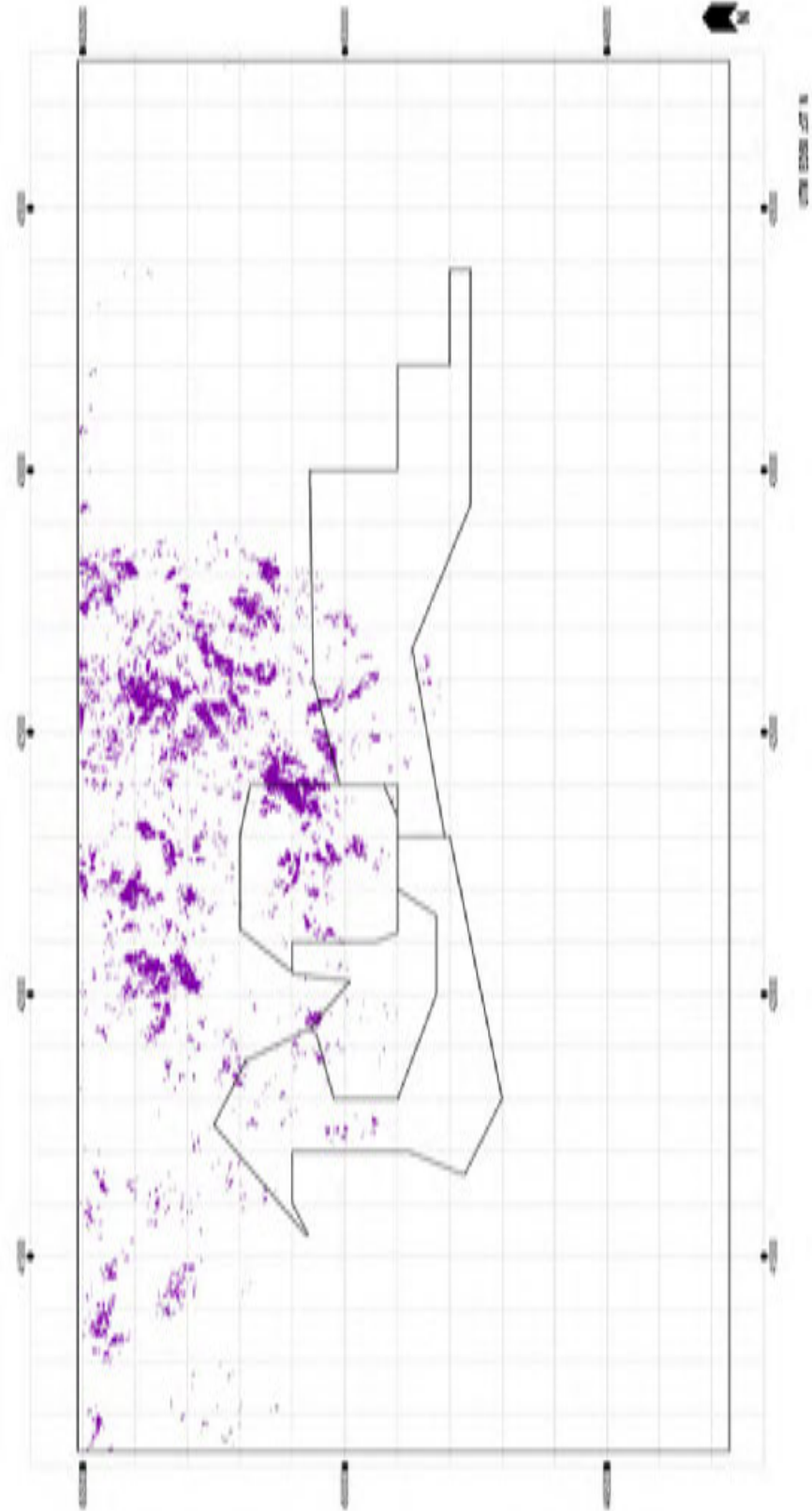
Resim 192. Örnek bir porfiri sisteme ait alterasyon zonları görüntüsü



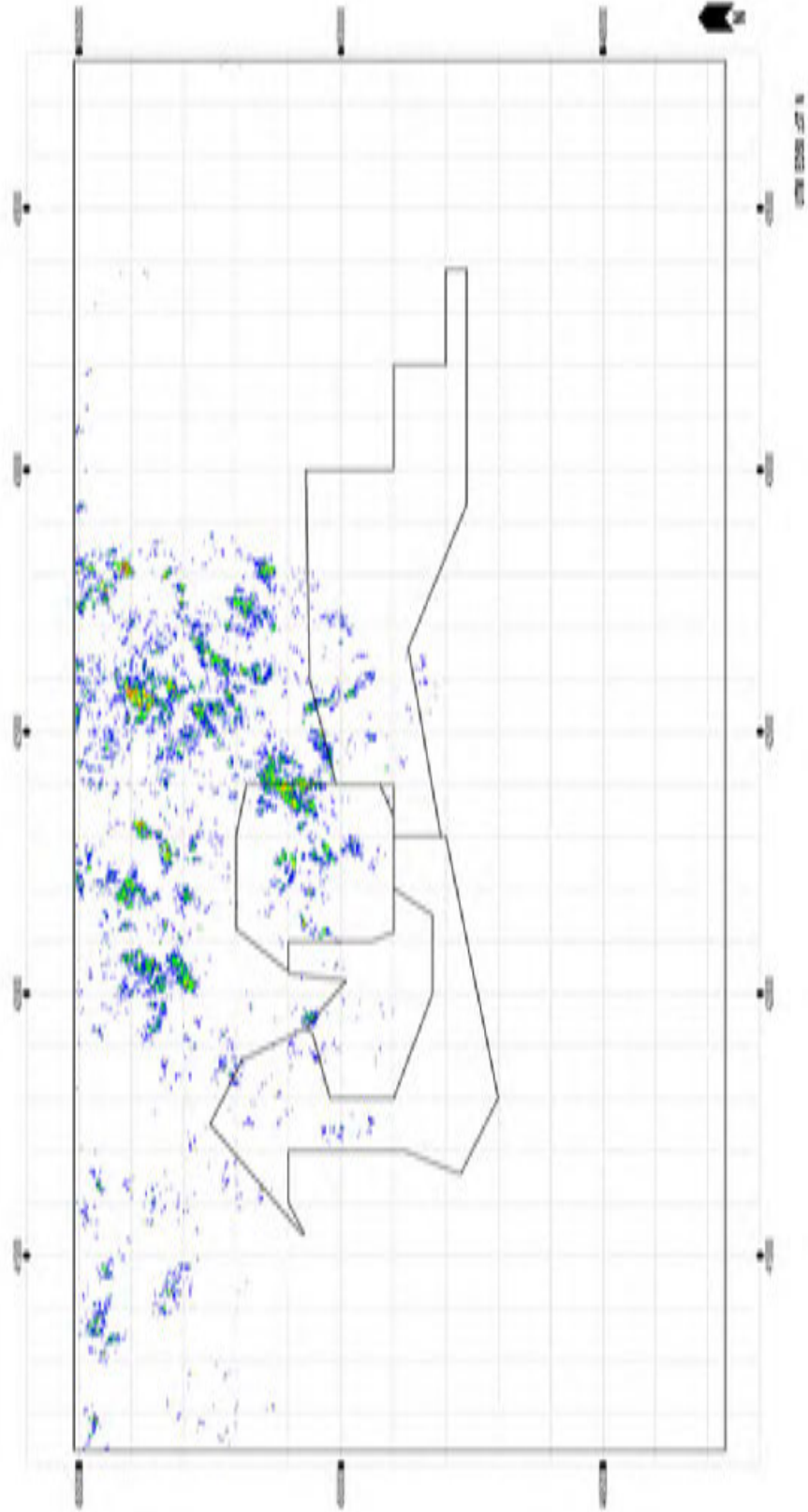
Resim 193. Çalışma sahası ve yakın çevresindeki volkanik dom'lar ve örnek dikey kesiti



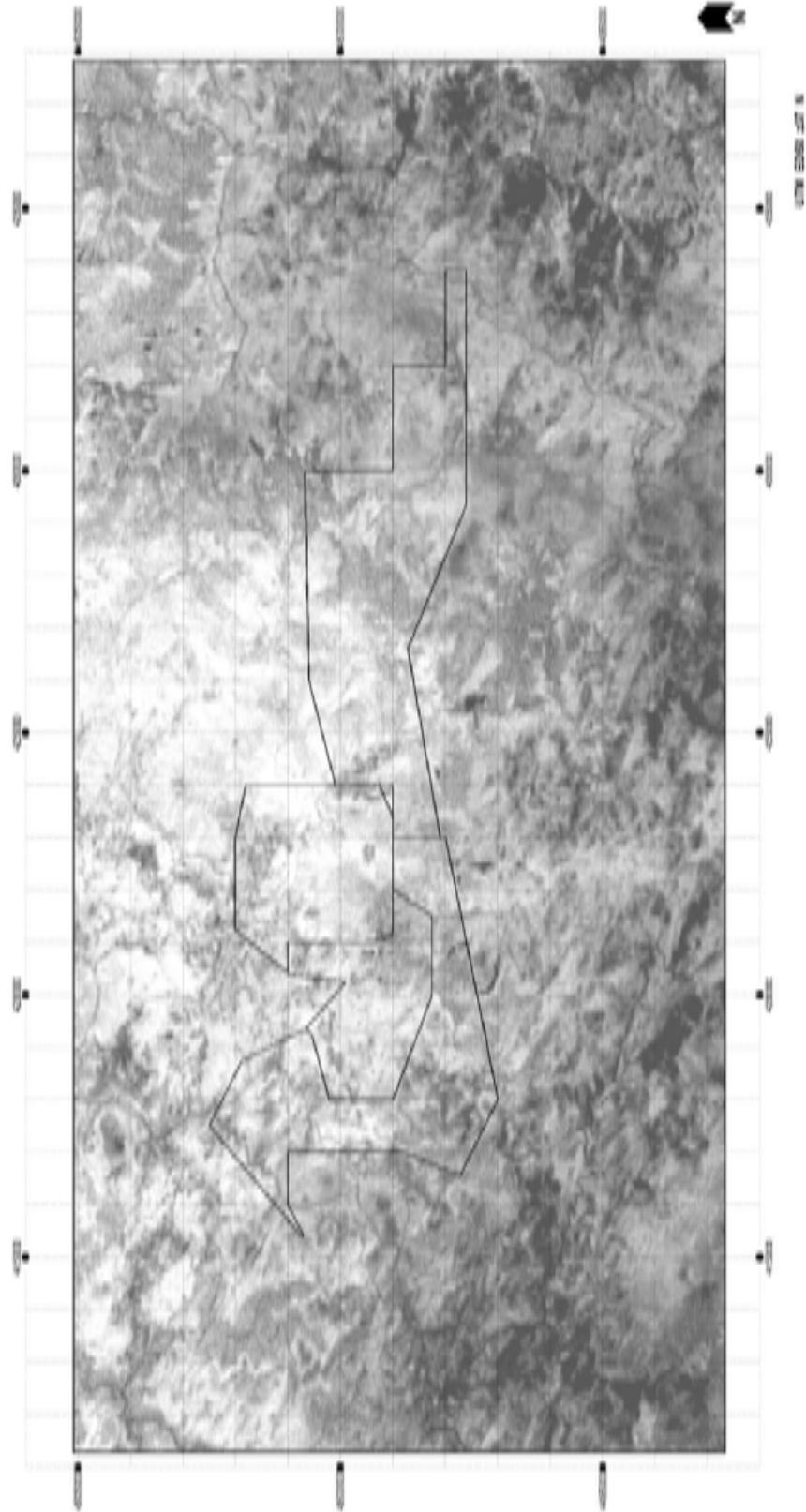
Resim 194. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdeği gösterir görüntü (epidot alterasyonu)



Resim 195. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdeği gösterir harita (epidot alterasyonu)



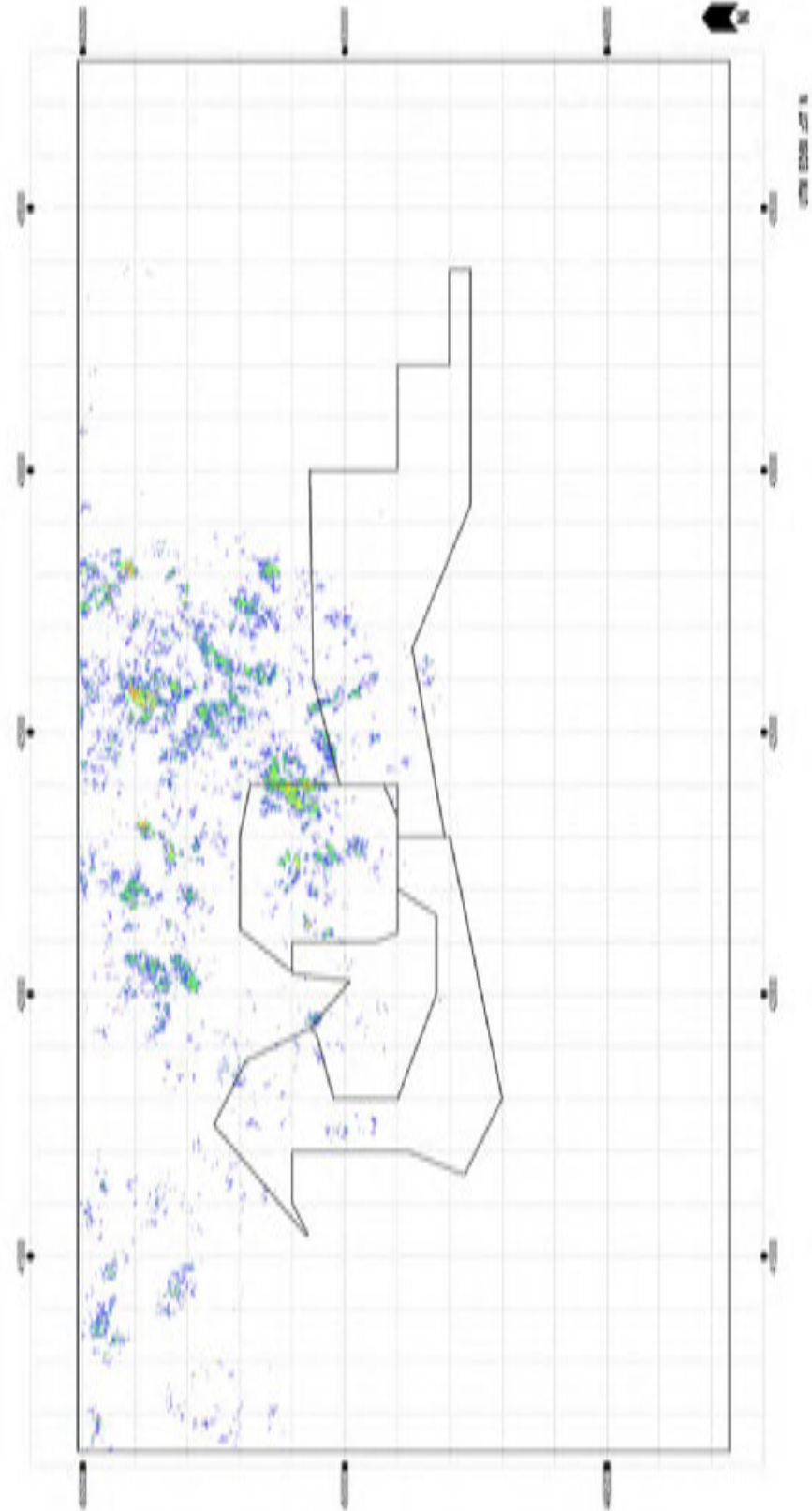
Resim 196. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdeği gösterir bağıl şiddet haritası (epidot alterasyonu)



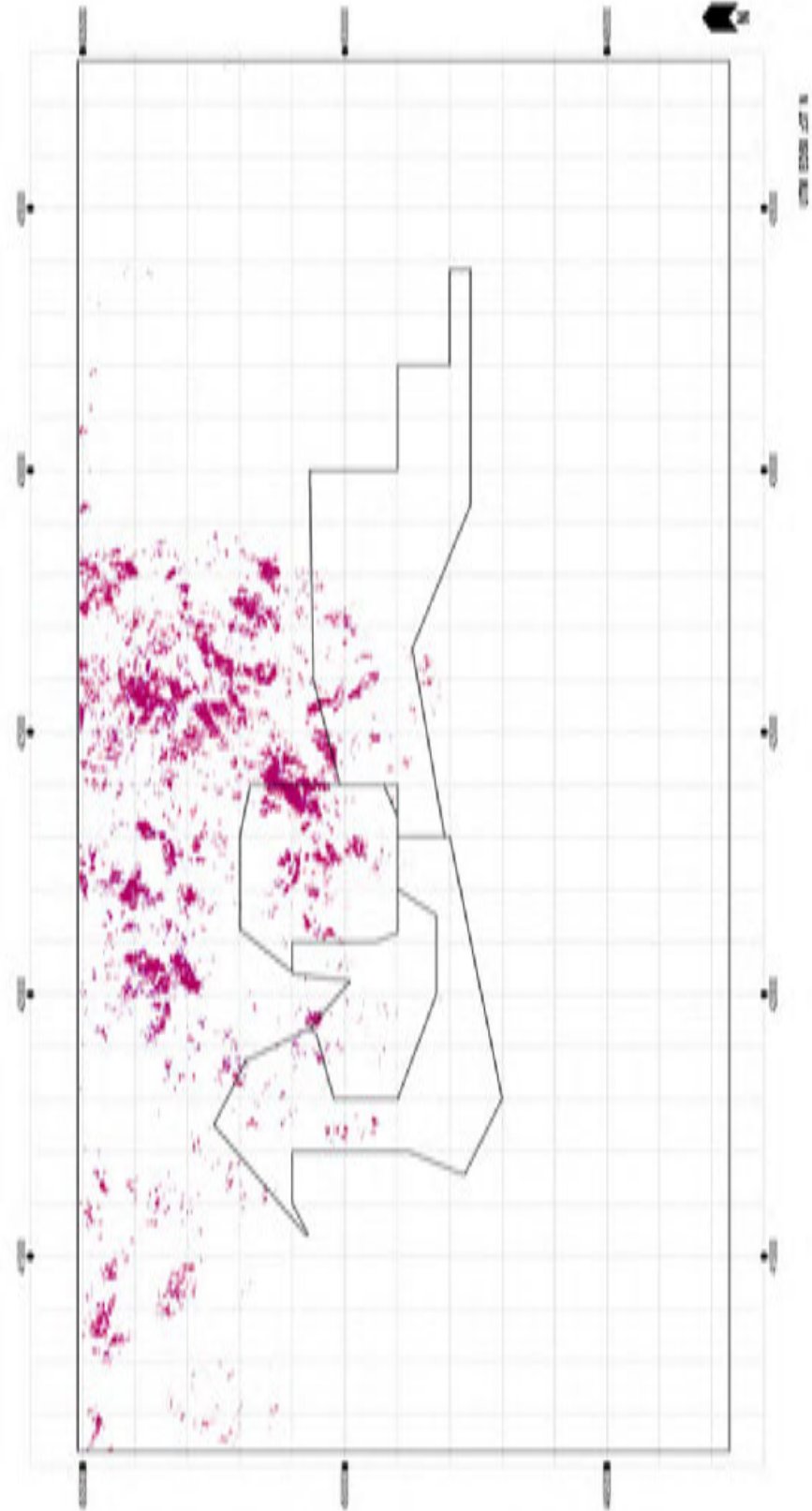
Resim 197. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdeği gösterir görüntü (klorit alterasyonu)



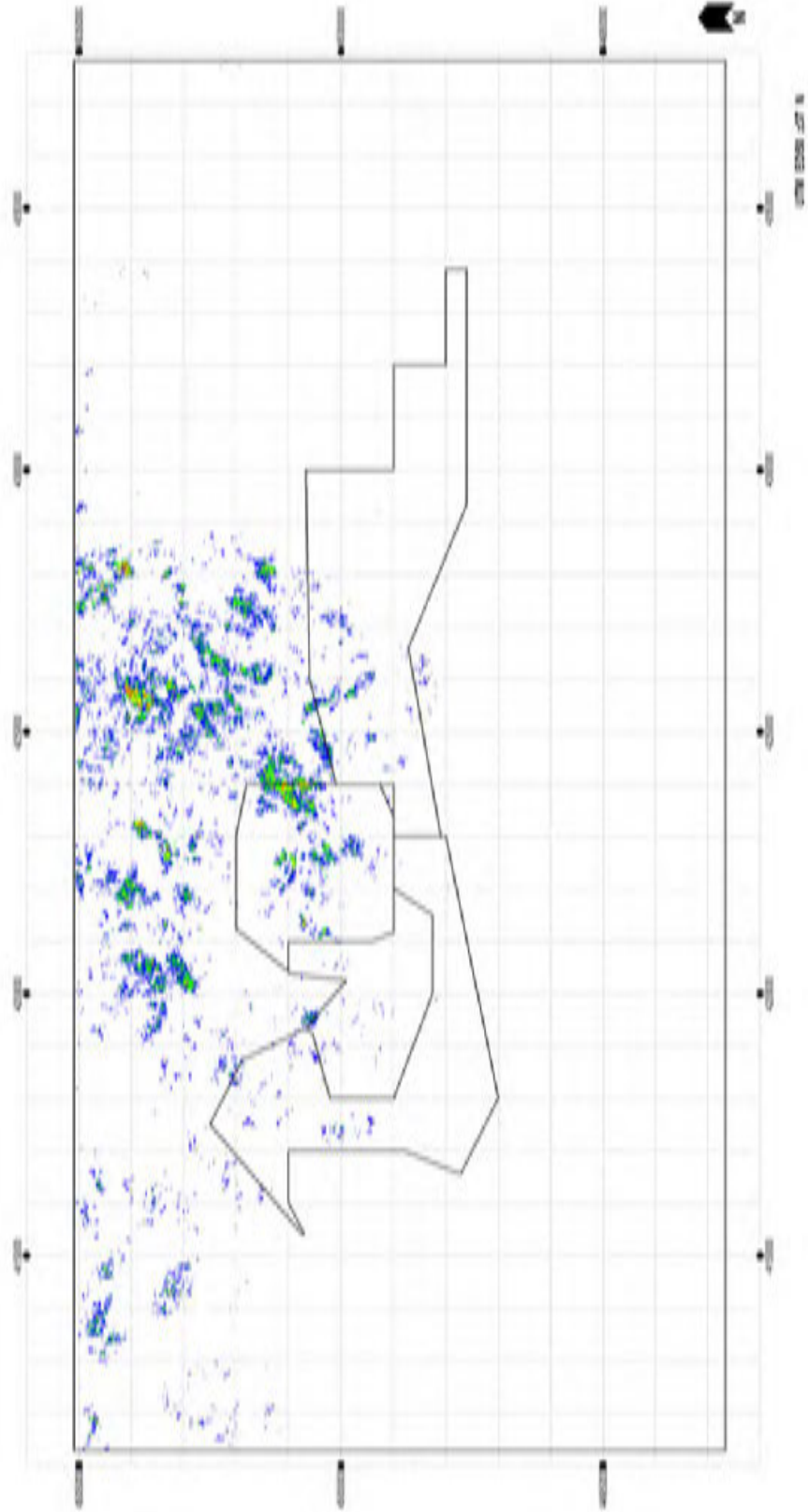
Resim 198. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdeği gösterir harita (klorit alterasyonu)



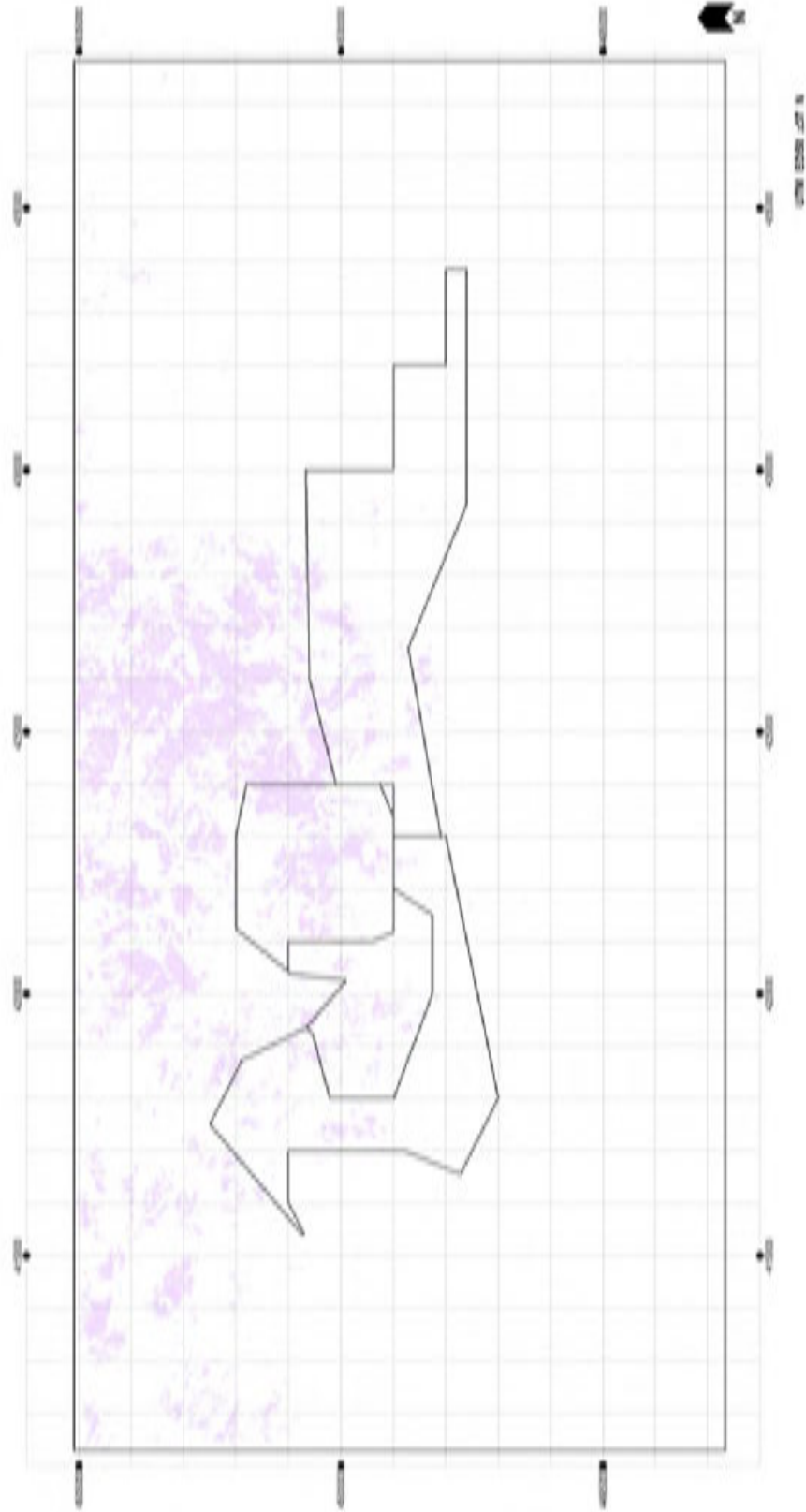
Resim 199. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdeği gösterir bağıl şiddet haritası (klorit alterasyonu)



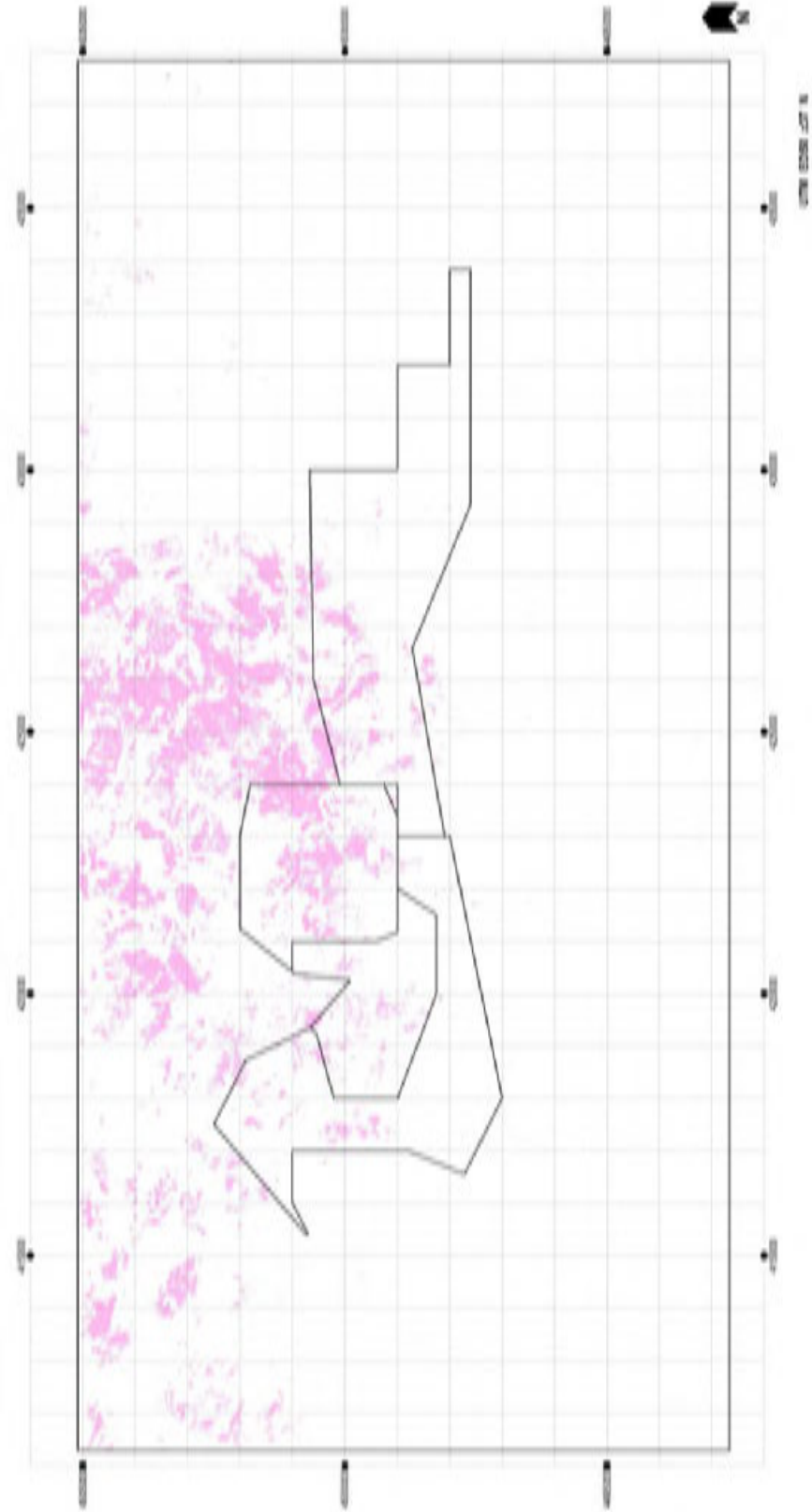
Resim 200. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdeği gösterir harita (klorit – epidot alterasyonu)



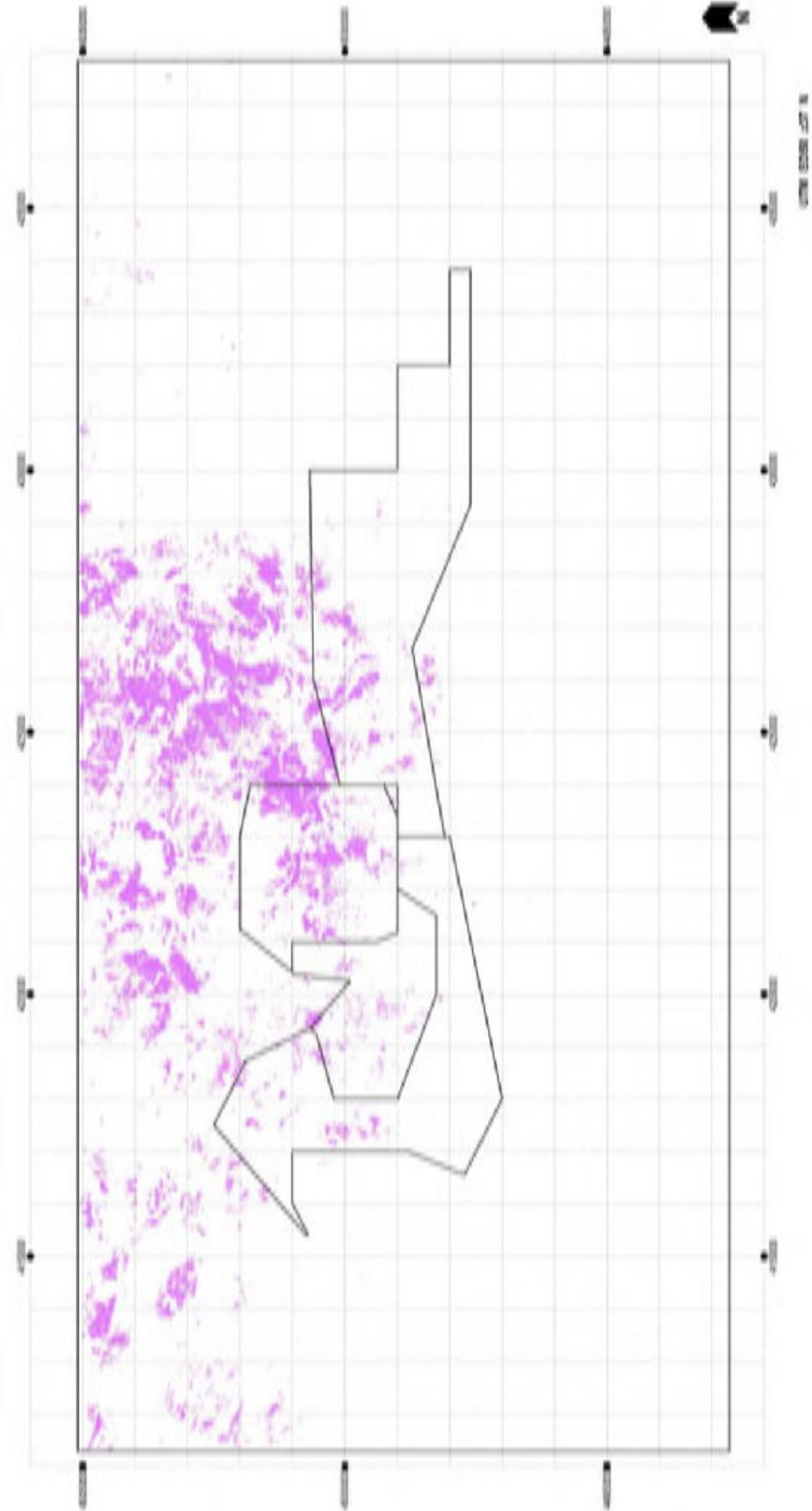
Resim 201. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdeği gösterir bağıl şiddet haritası (klorit – epidot alterasyonu)



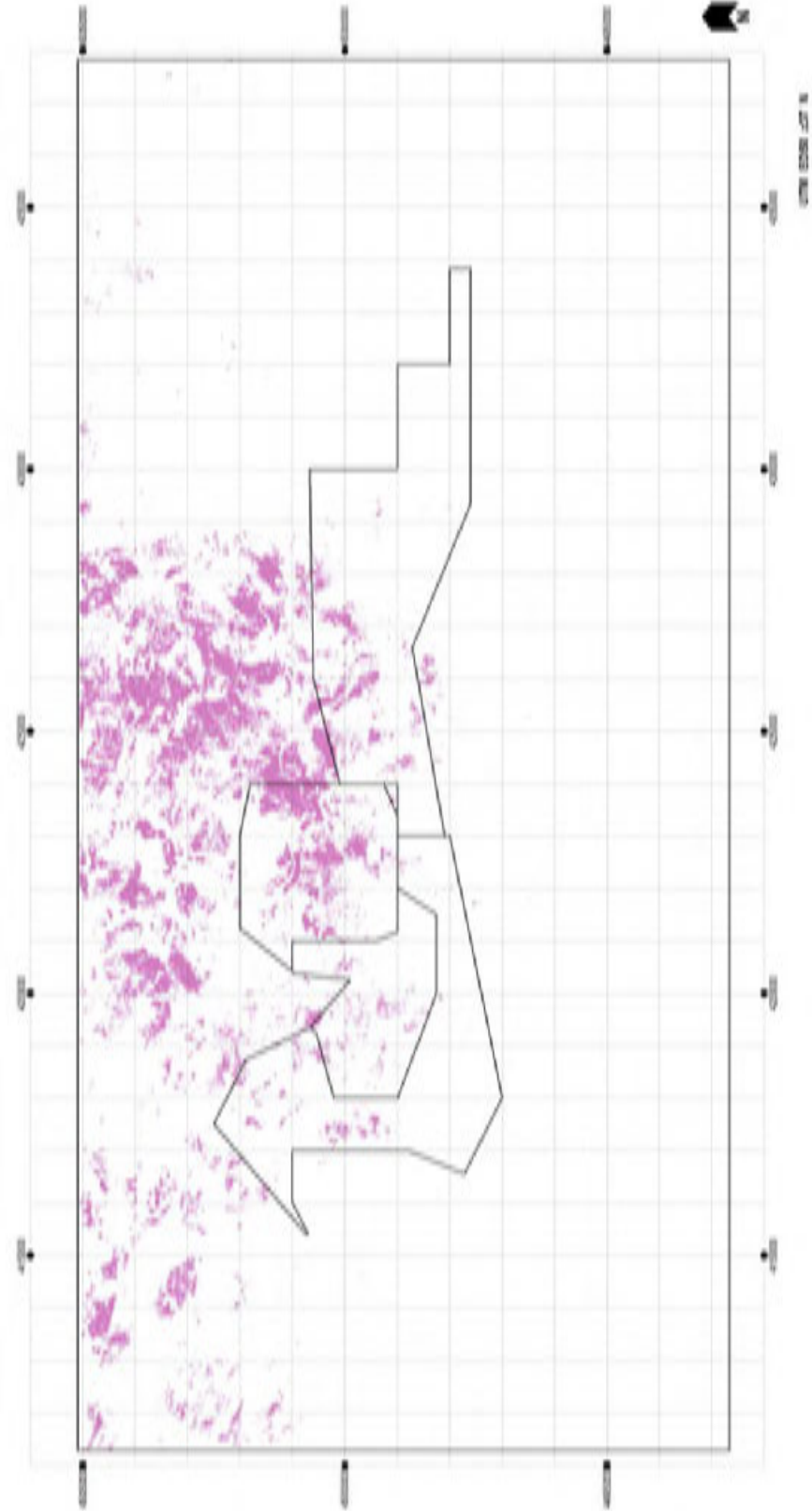
Resim 202. Potansiyel porfiri sisteme ait potasik zonu gösterir harita (biyotit alterasyonu)



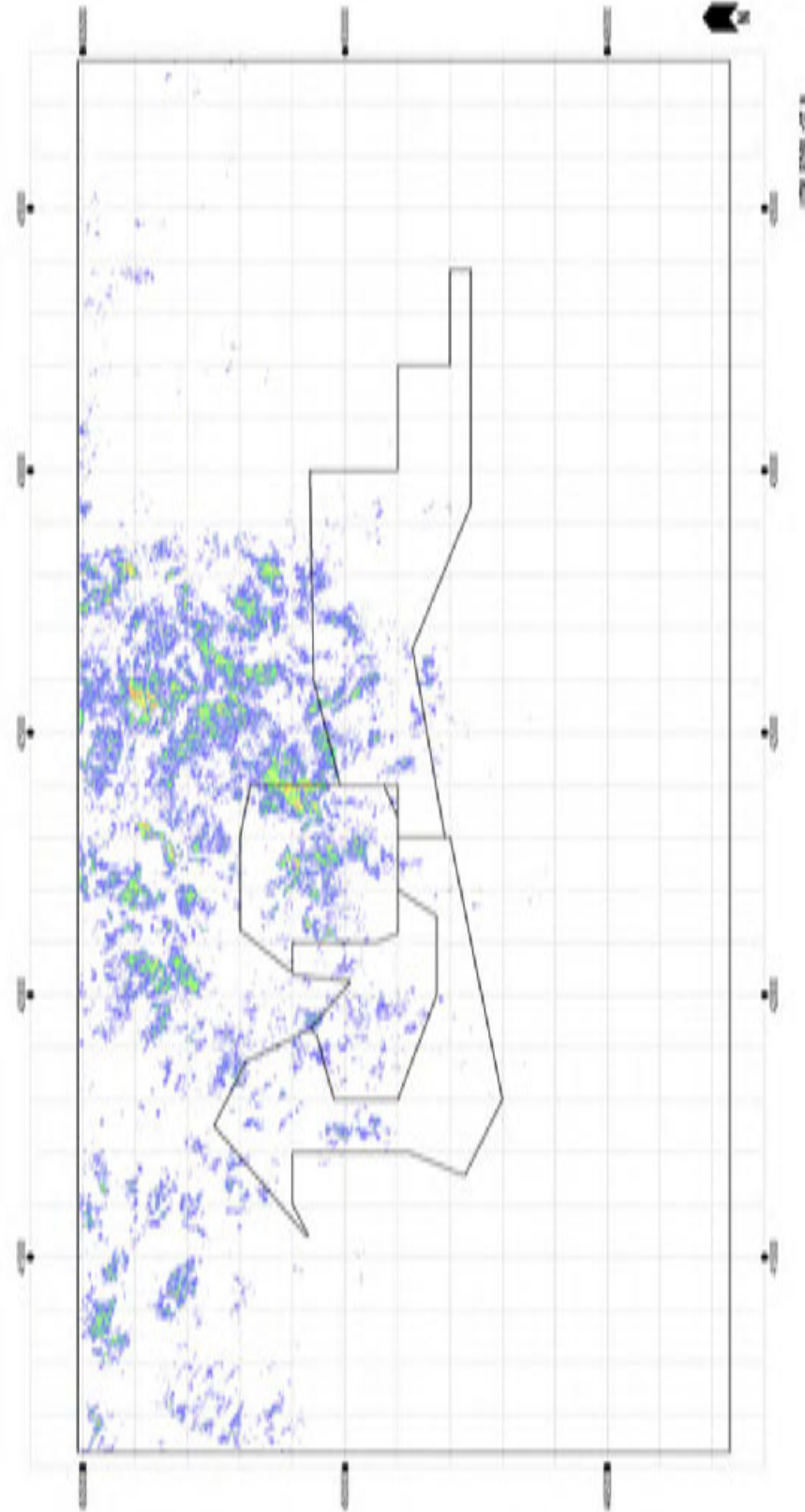
Resim 203. Potansiyel porfiri sisteme ait potasik zonü gösterir harita (biyotit - ortoklaz alterasyonu)



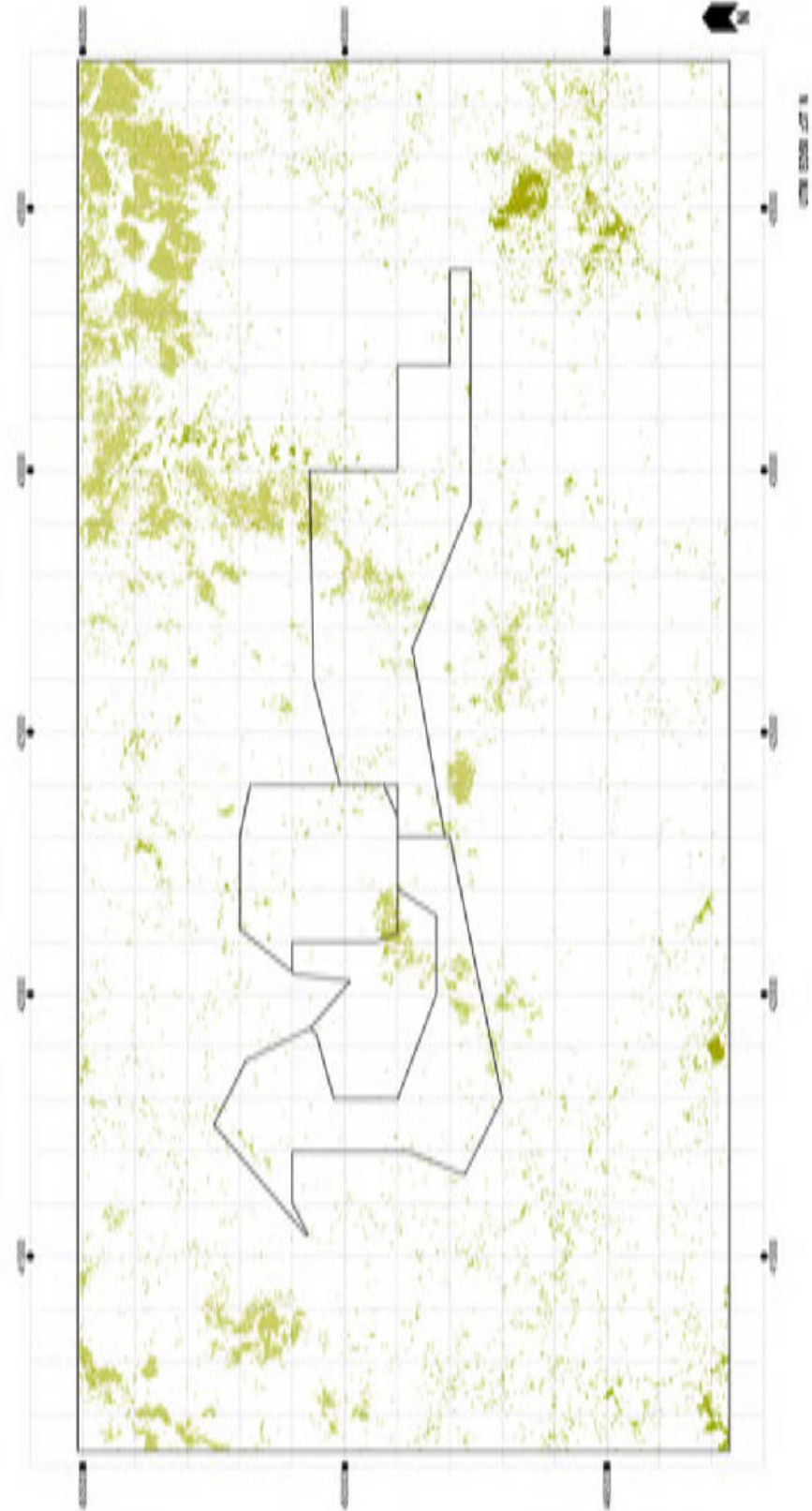
Resim 204. Potansiyel porfiri sisteme ait potasik zonu gösterir harita (biyotit – ortoklaz - anhidrit alterasyonu)



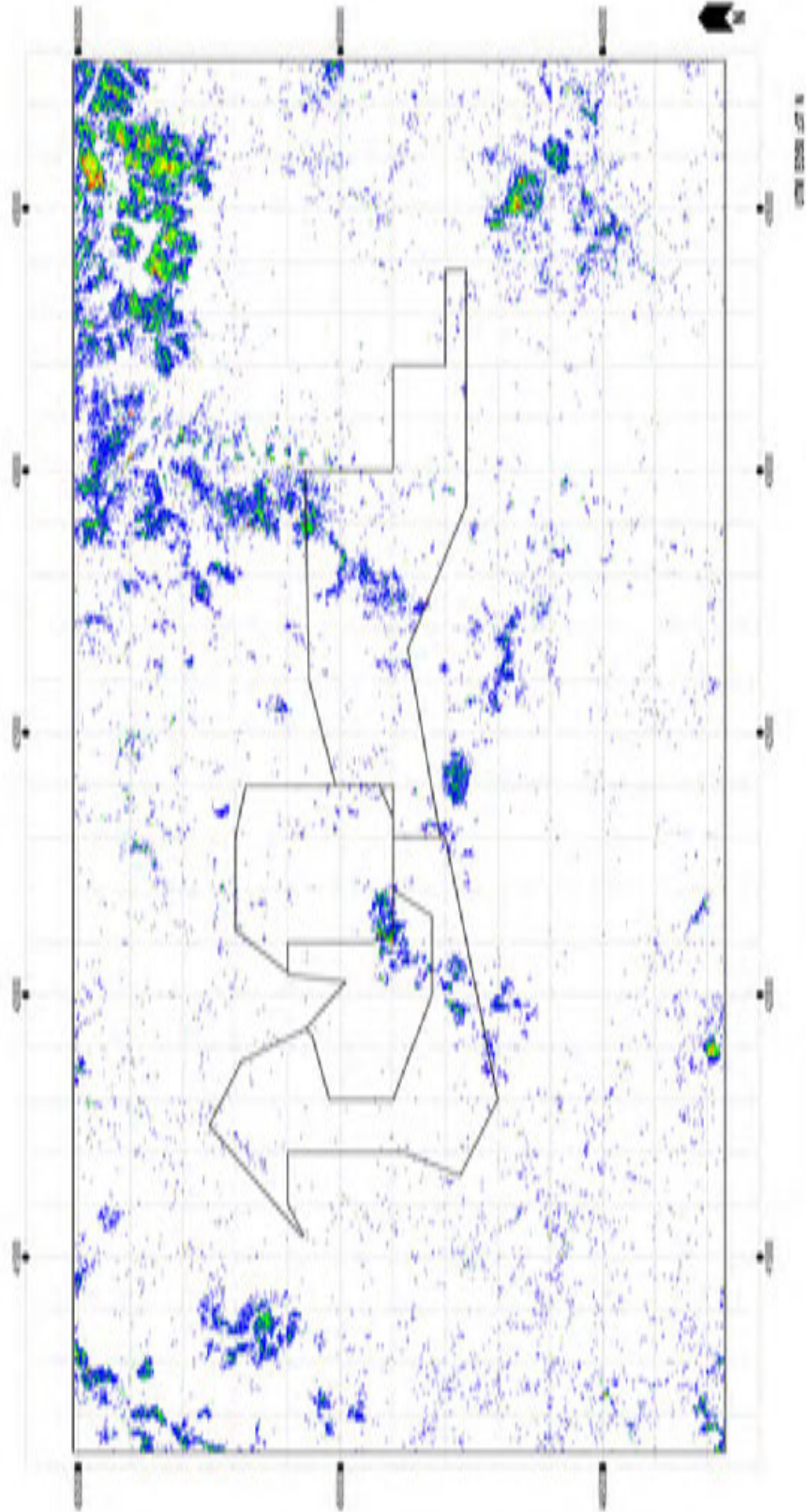
Resim 205. Potansiyel porfiri sisteme ait potasik zonu gösterir harita (biyotit – ortoklaz – anhidrit - kuvars alterasyonu)



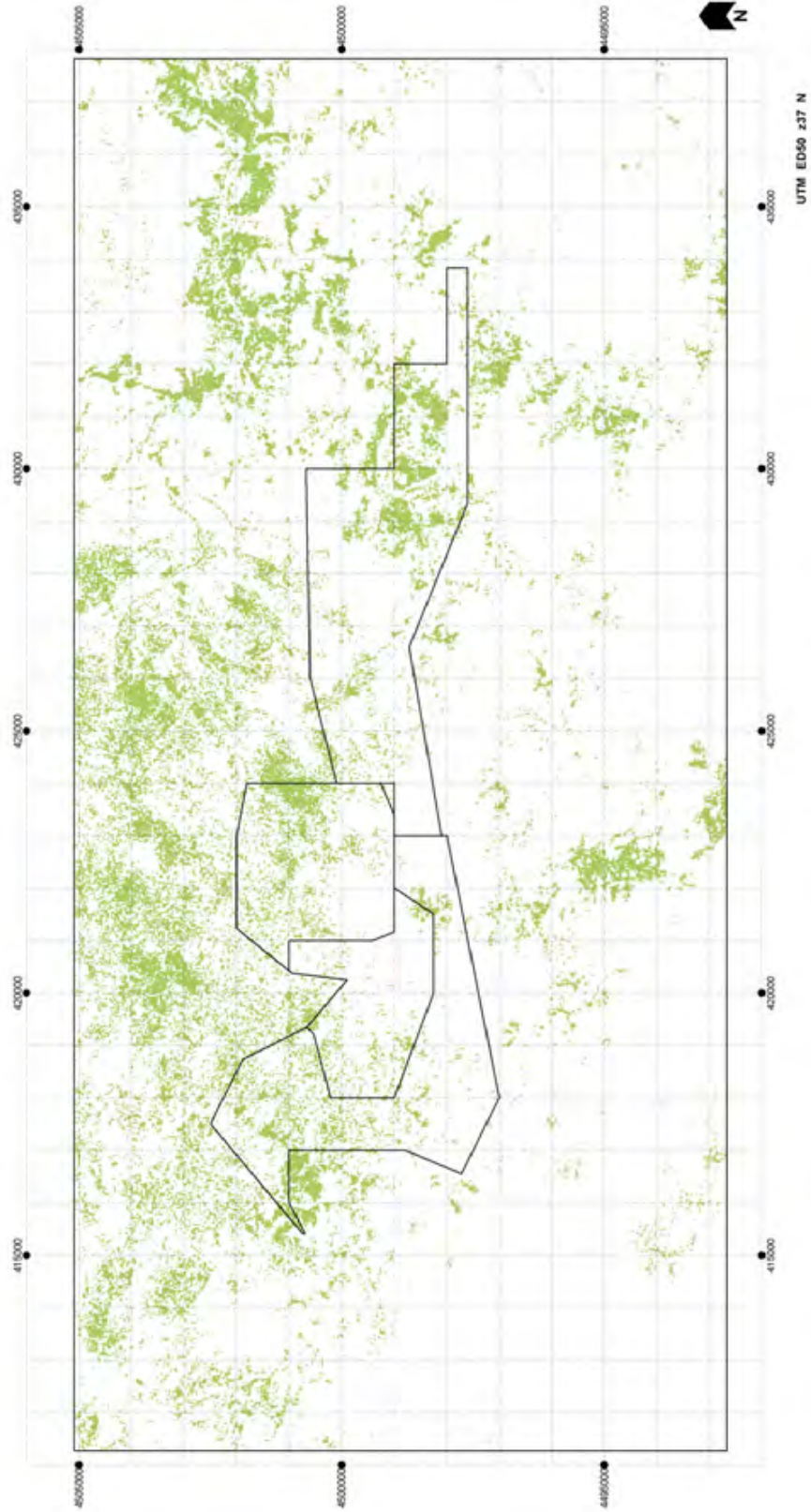
Resim 206. Potansiyel porfiri sisteme ait potasik zonu gösterir bağol şiddet haritası (biyotit – ortoklaz – anhidrit - kuvars alterasyonu)



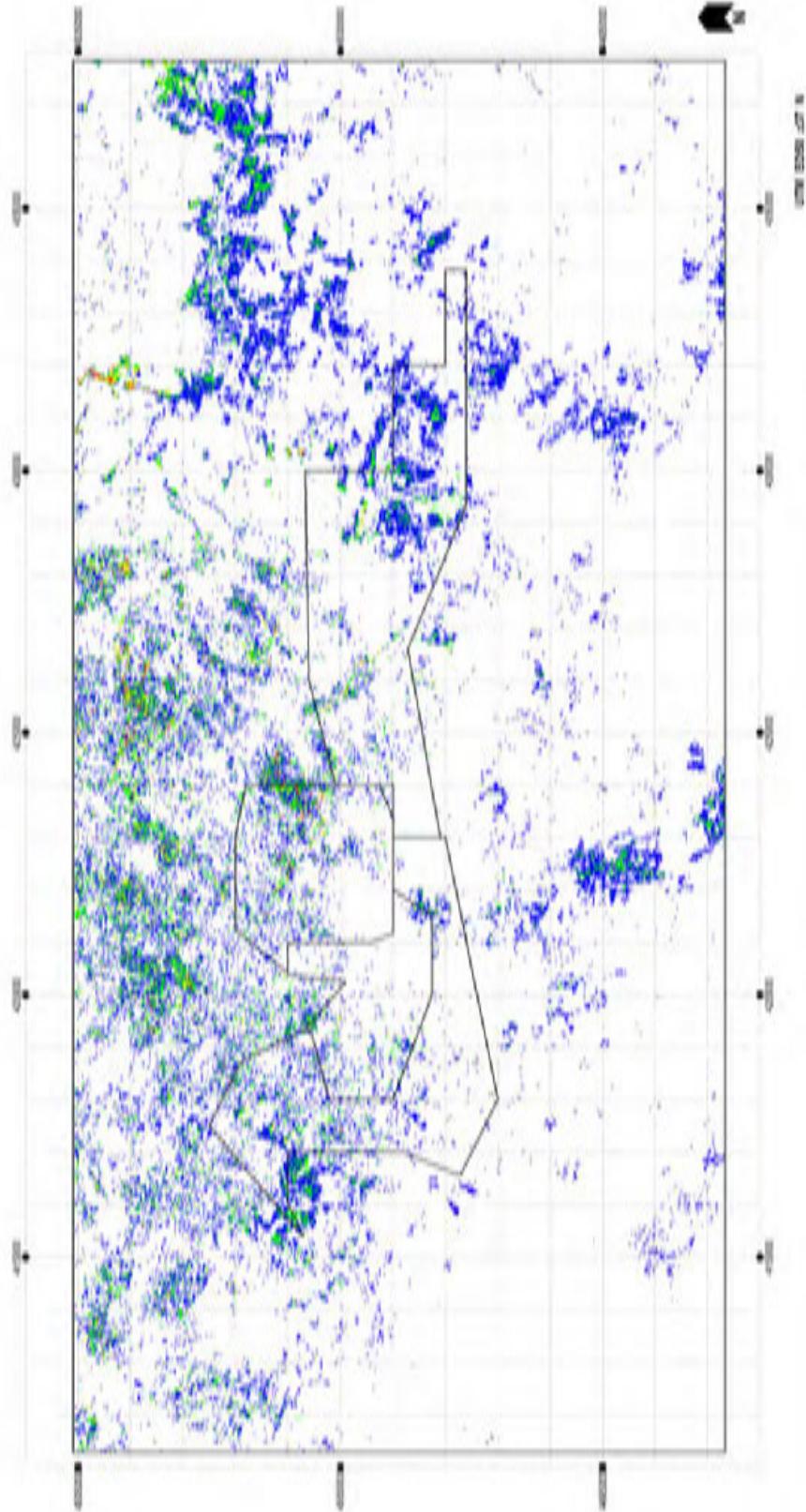
Resim 207. Potansiyel porfiri sisteme ait fillik zonu gösterir harita



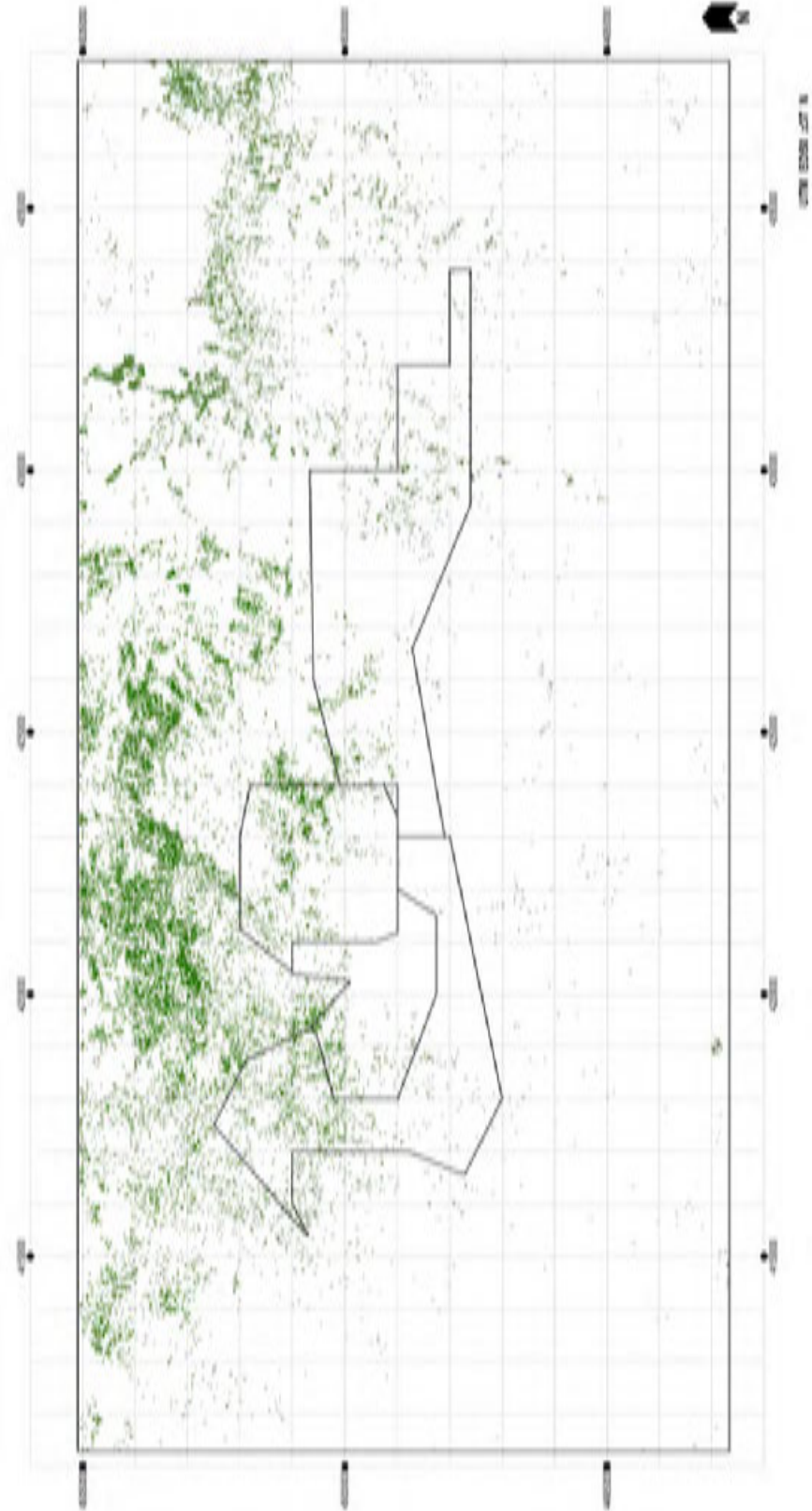
Resim 208. Potansiyel porfiri sisteme ait fillik zonu gösterir bağıl şiddet haritası



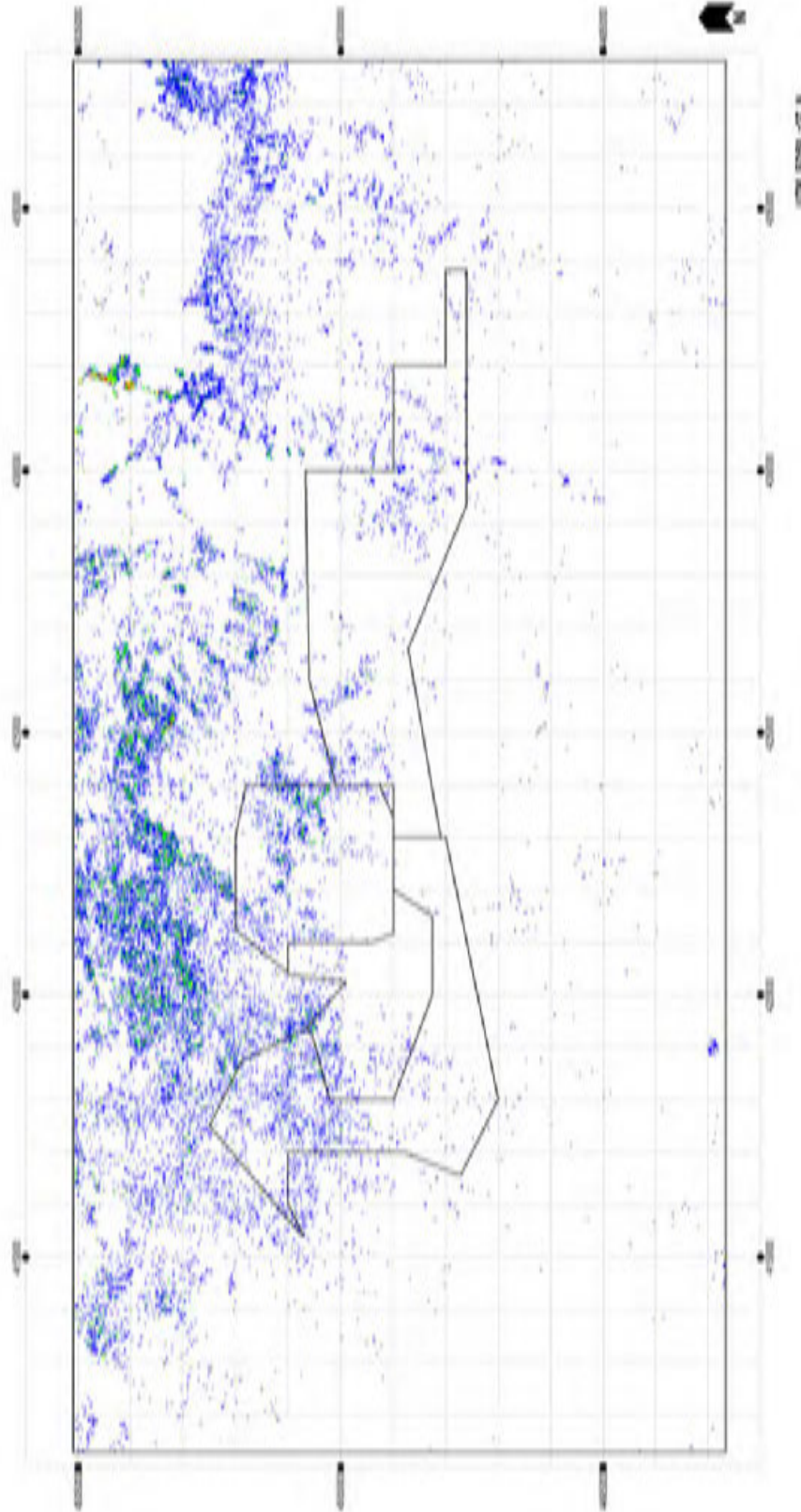
Resim 209. Potansiyel porfiri sisteme ait arjilik zonu gösterir harita



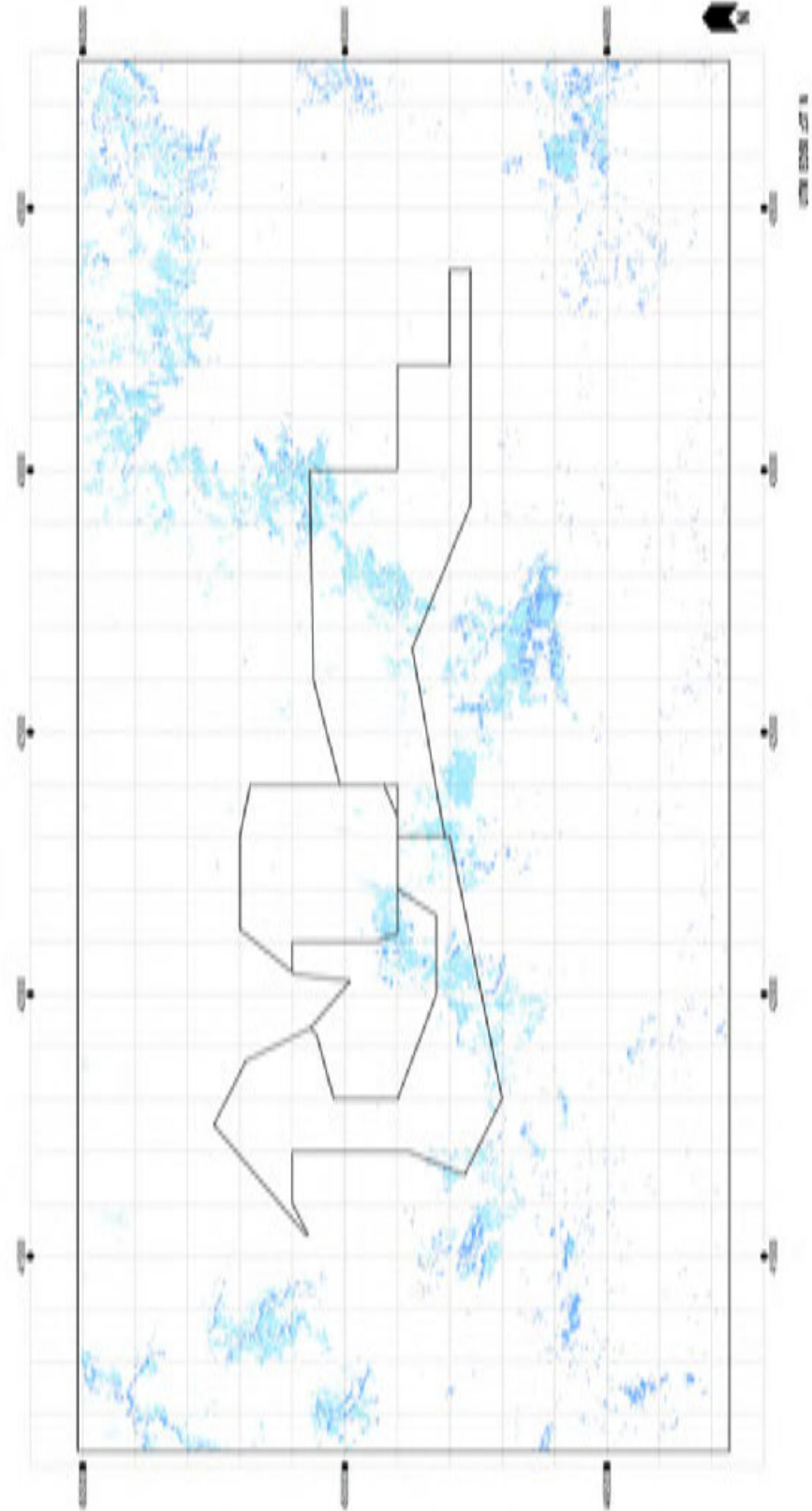
Resim 210. Potansiyel porfiri sisteme ait arjilik zonu gösterir bağıl şiddet haritası



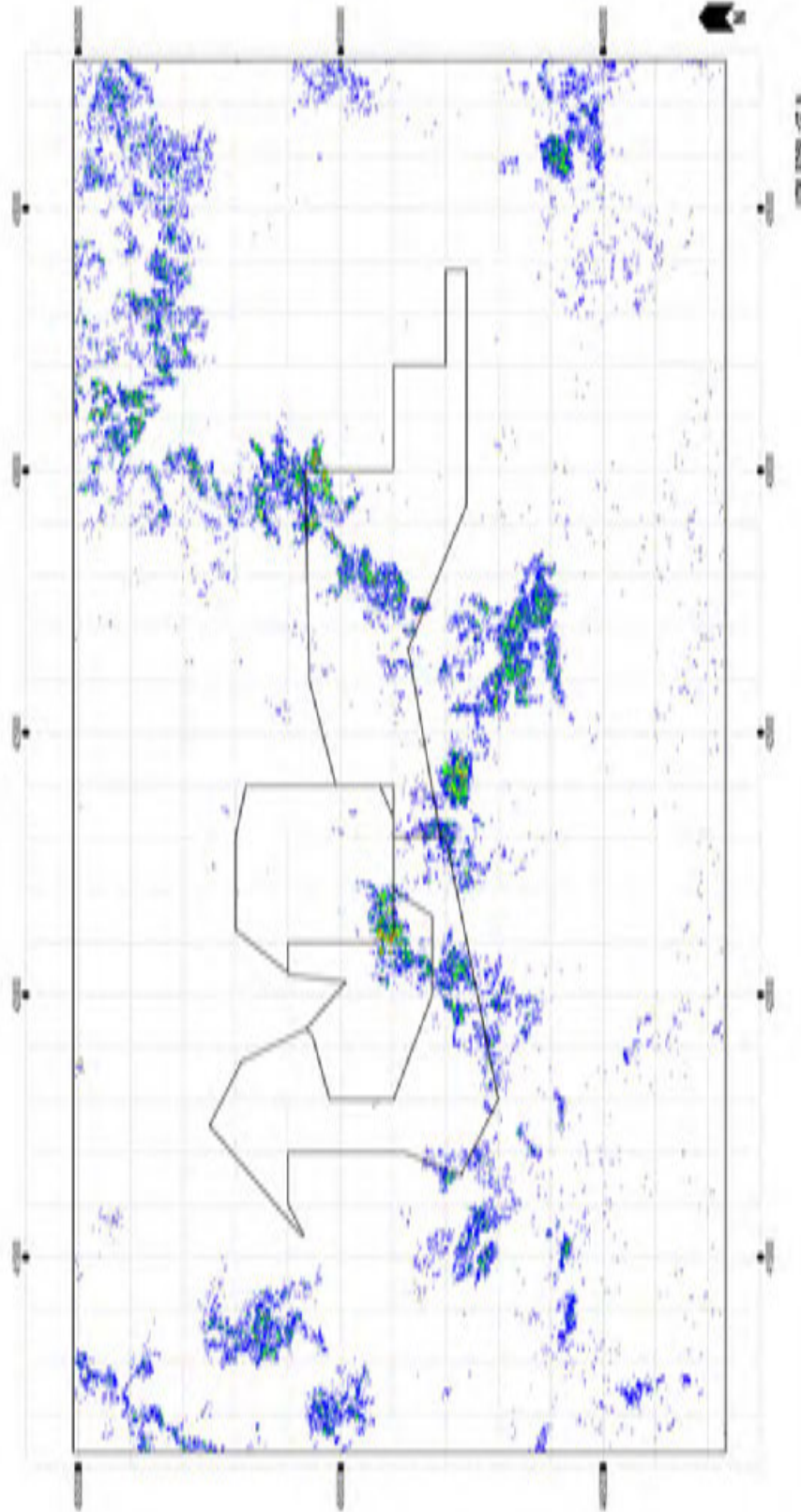
Resim 211. Potansiyel porfiri sisteme ait ileri arjilik zonu gösterir harita



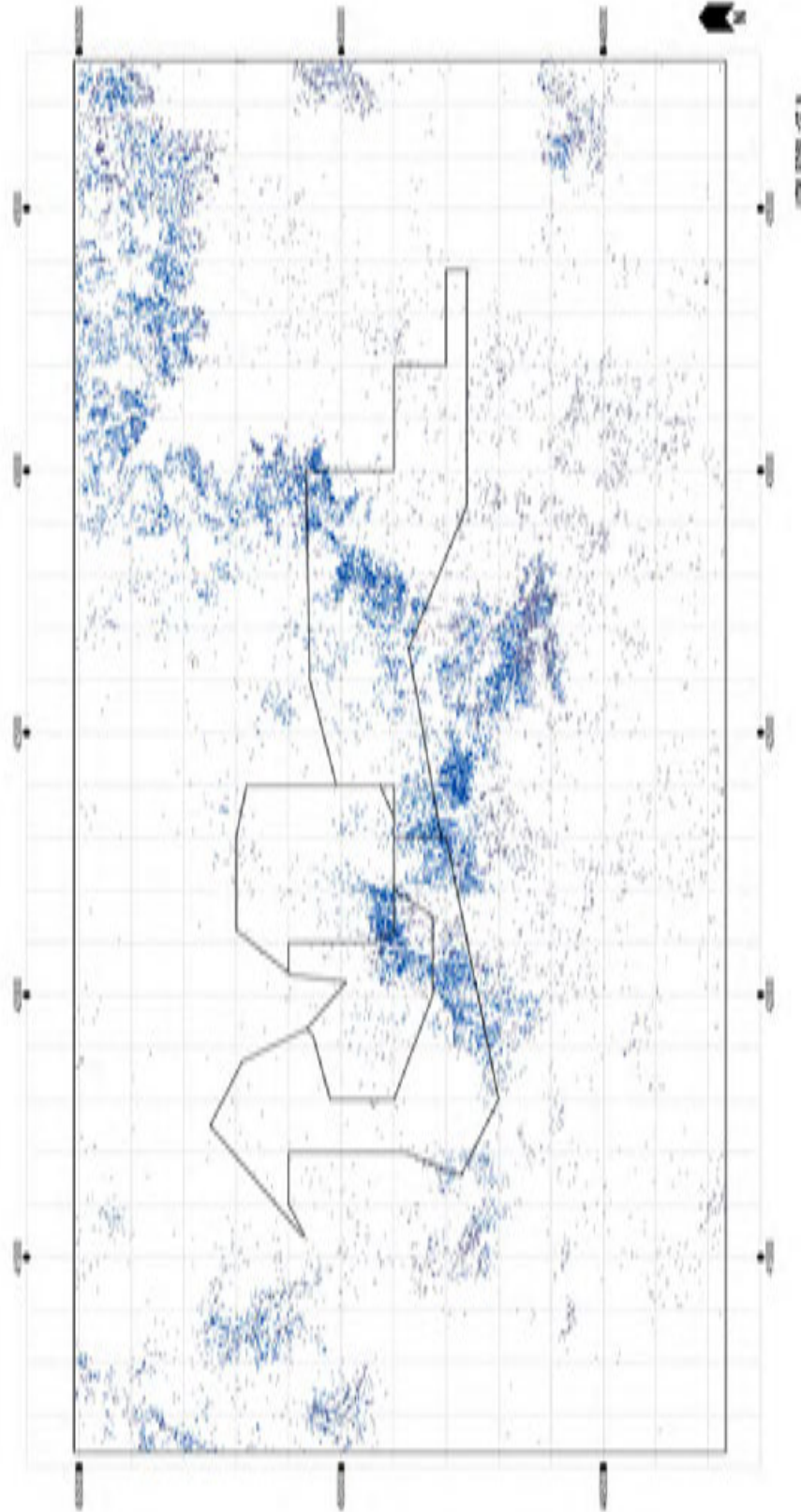
Resim 212. Potansiyel porfiri sisteme ait ileri arjilik zonu gösterir bağıl şiddet haritası



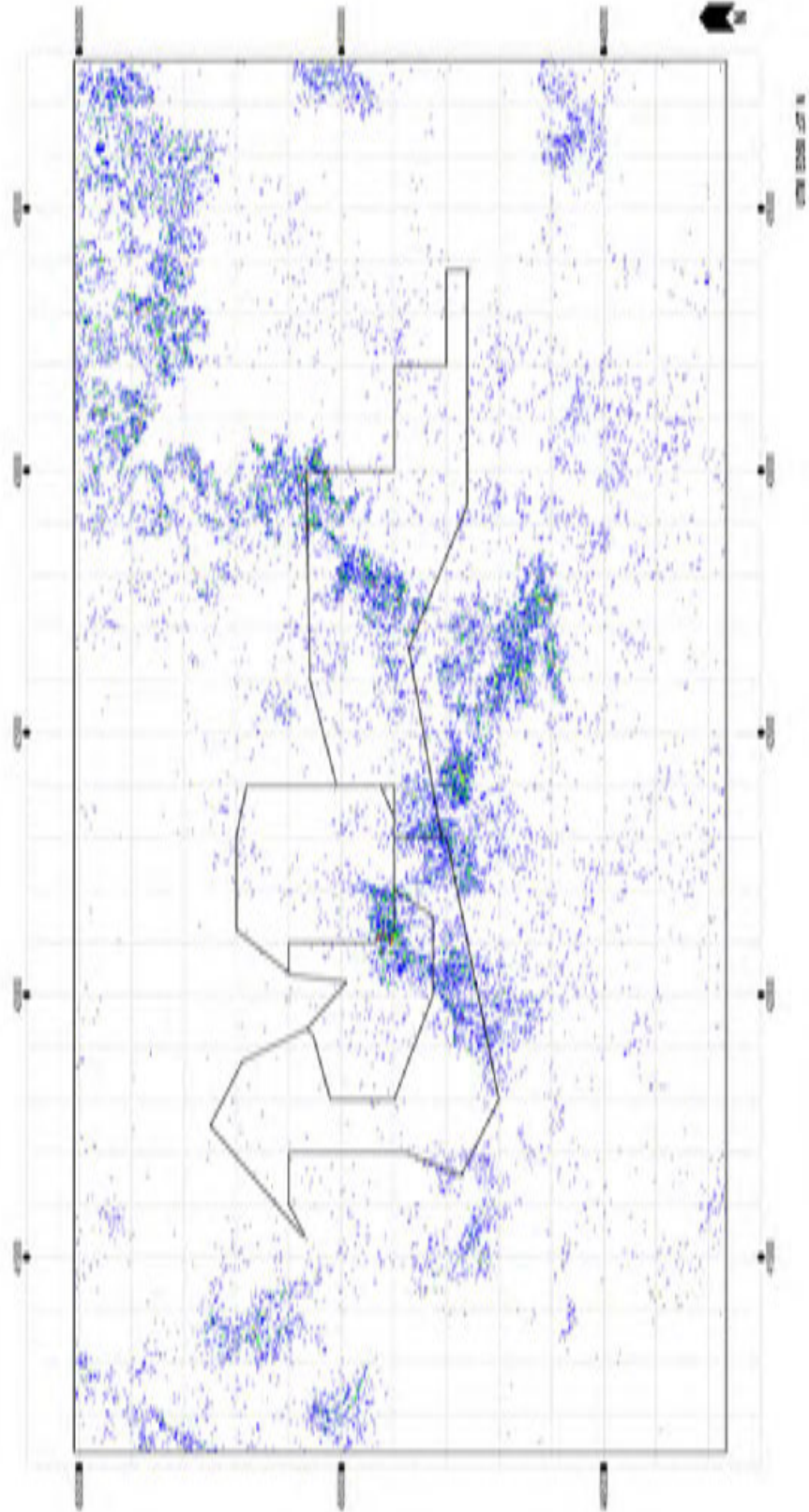
Resim 213. Potansiyel porfiri sisteme ait piropilitik 1 - karbonat zonunu gösterir harita



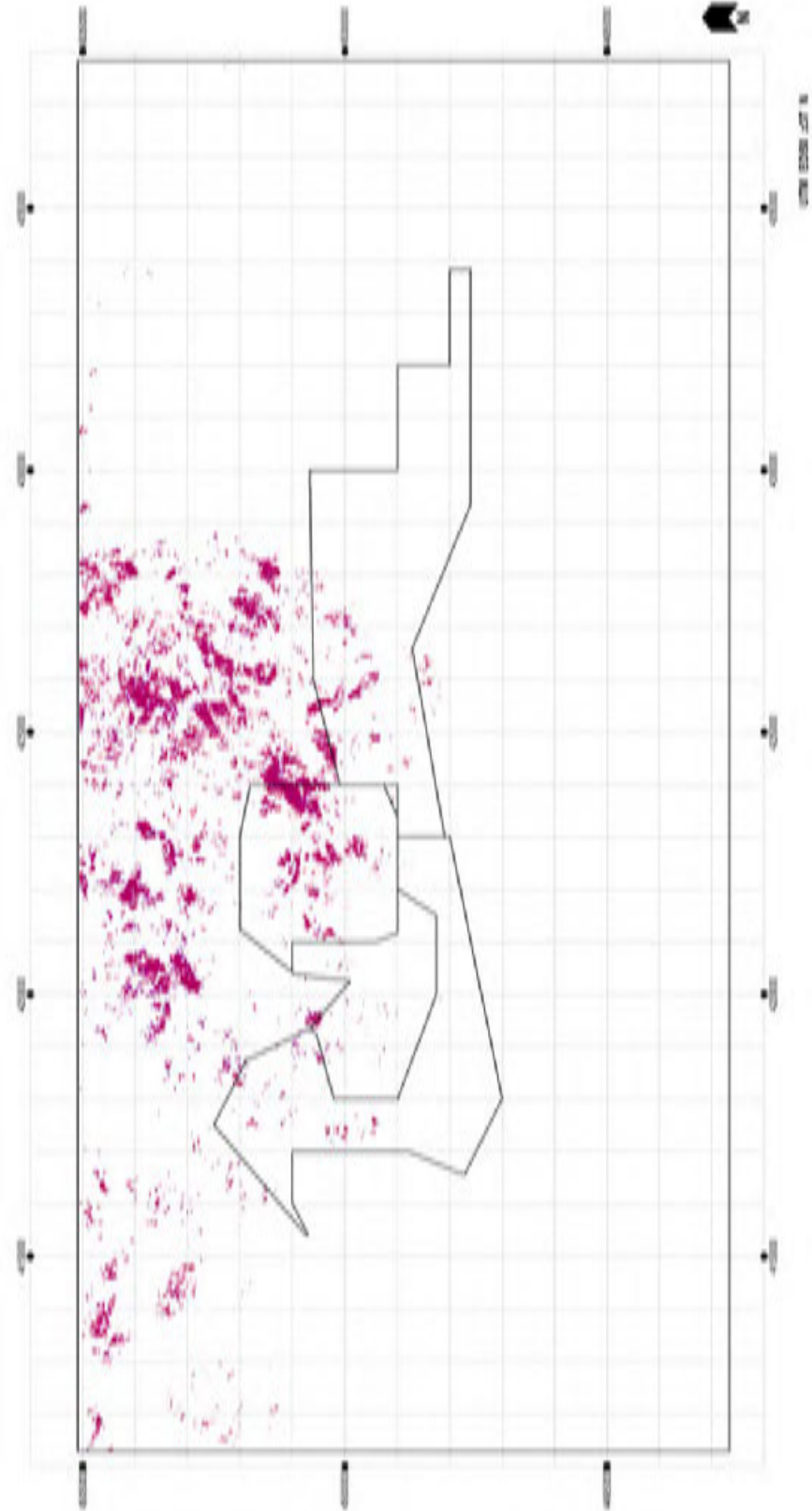
Resim 214. Potansiyel porfiri sisteme ait piropilitik 1 - karbonat zonunu gösterir bağıl şiddet haritası



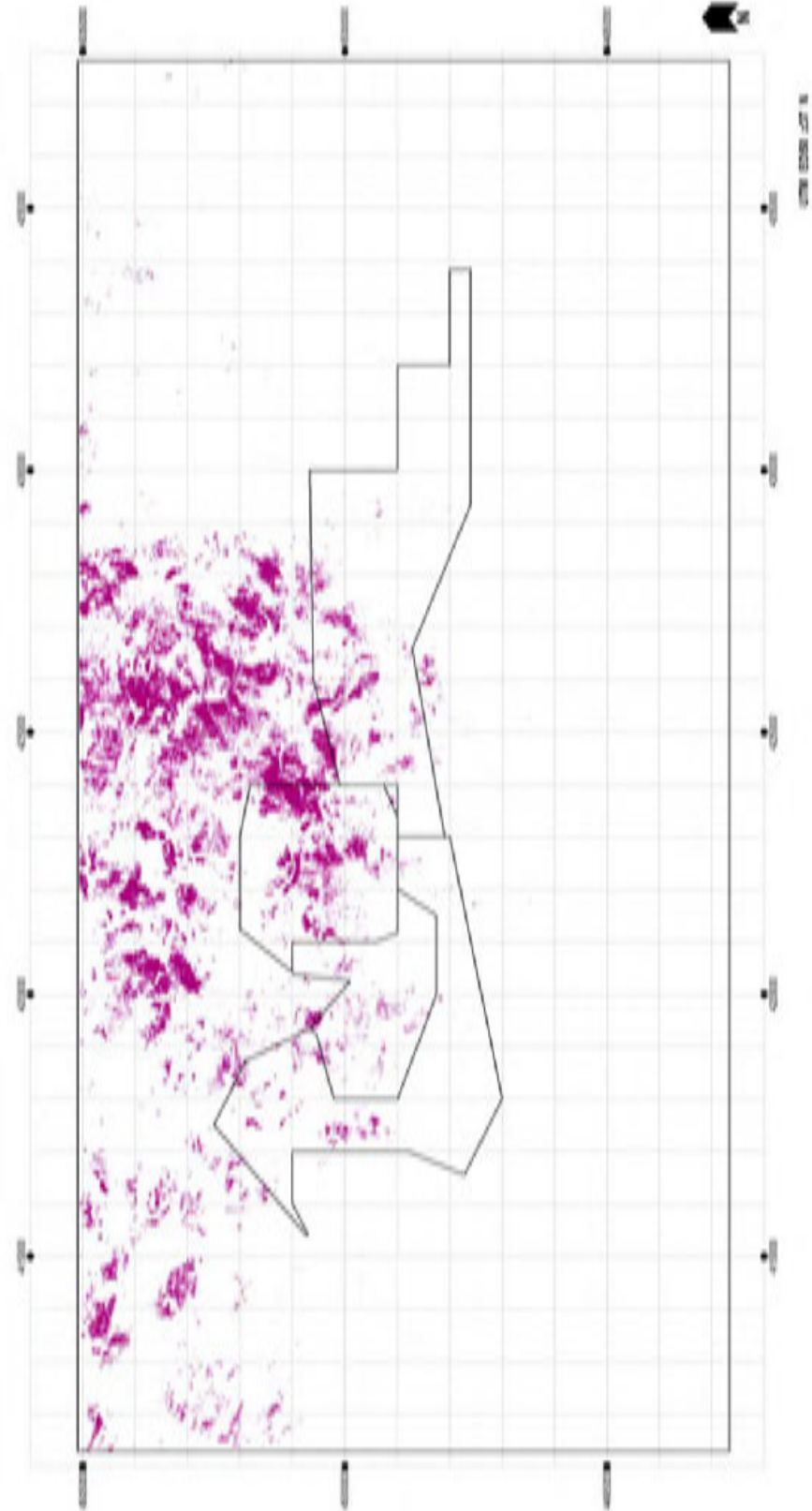
Resim 215. Potansiyel porfiri sisteme ait piropilitik 2 - dolomit zonunu gösterir harita



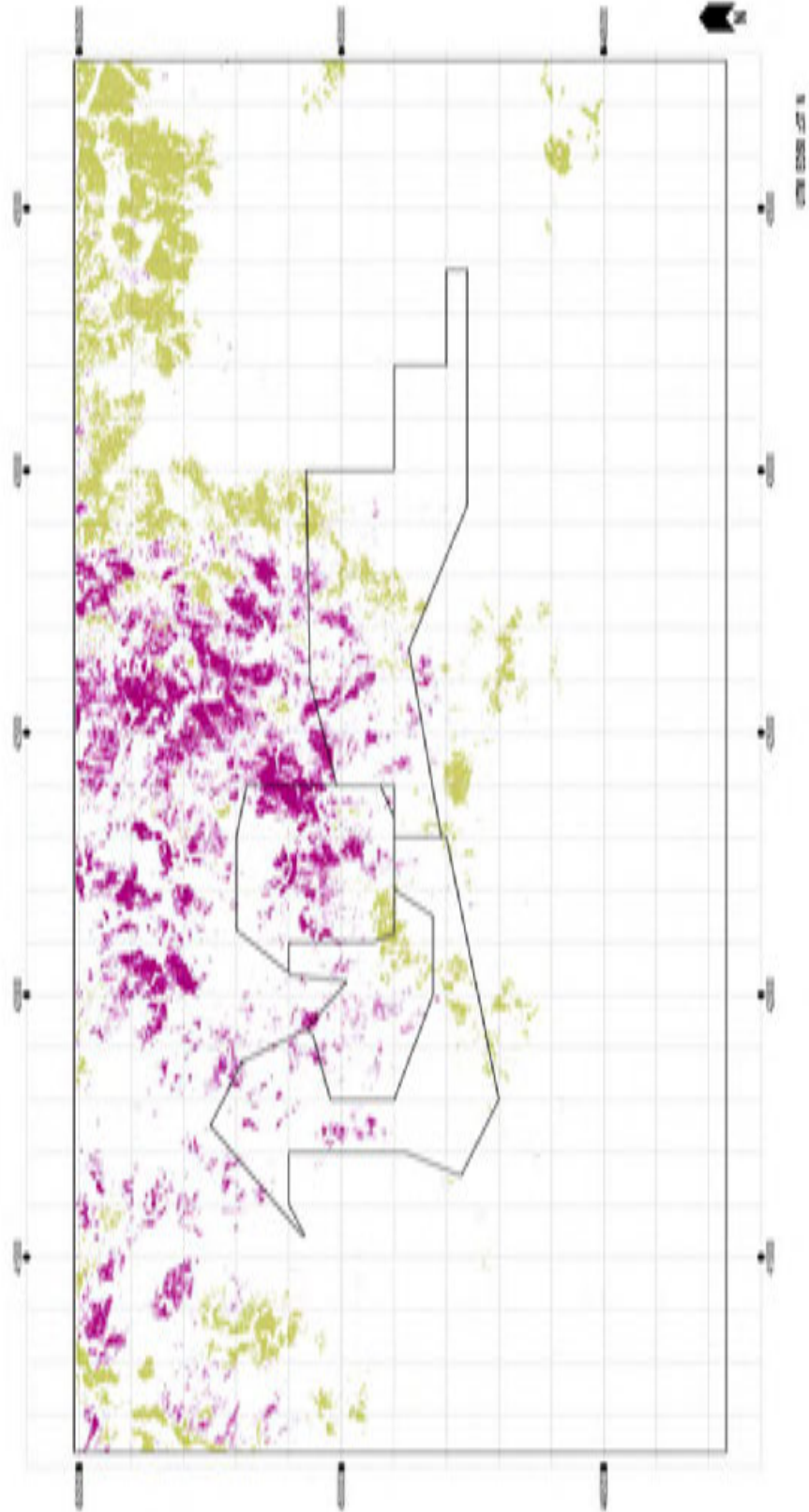
Resim 216. Potansiyel porfiri sisteme ait piropilitik 2 - dolomit zonunu gösterir bağıl şiddet haritası



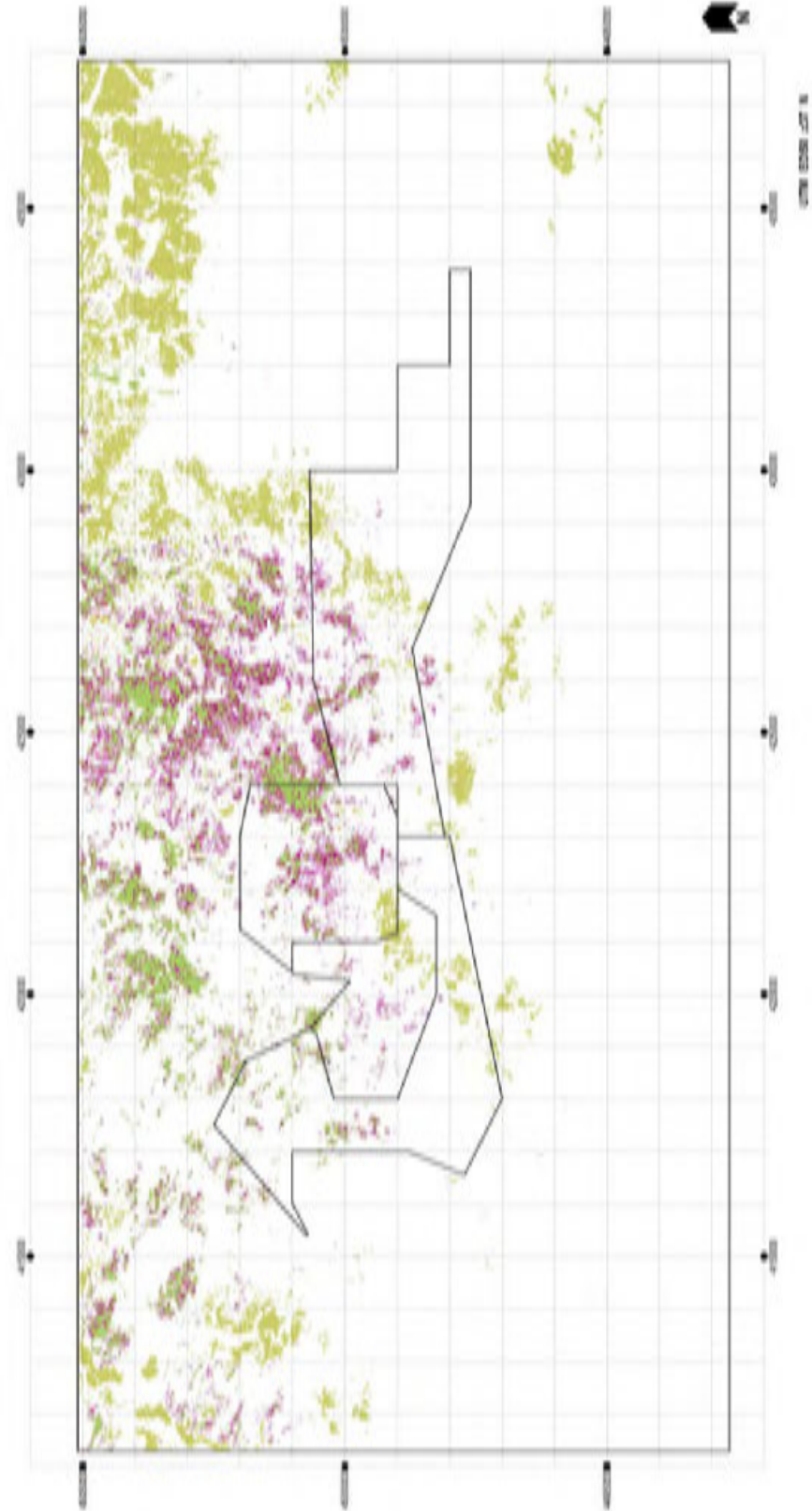
Resim 217. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek zonunu gösterir harita



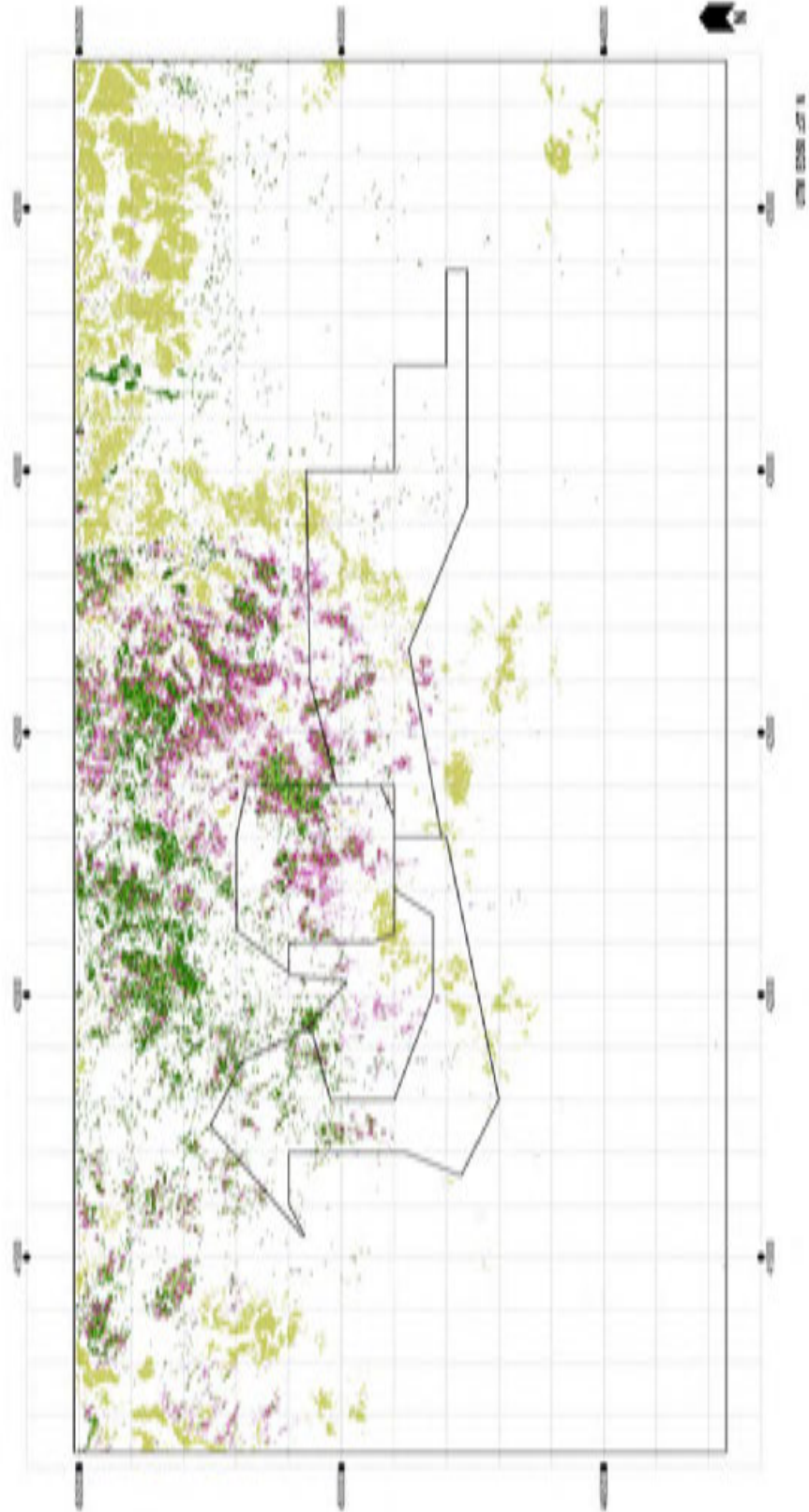
Resim 218. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek + potasik zonu gösterir harita



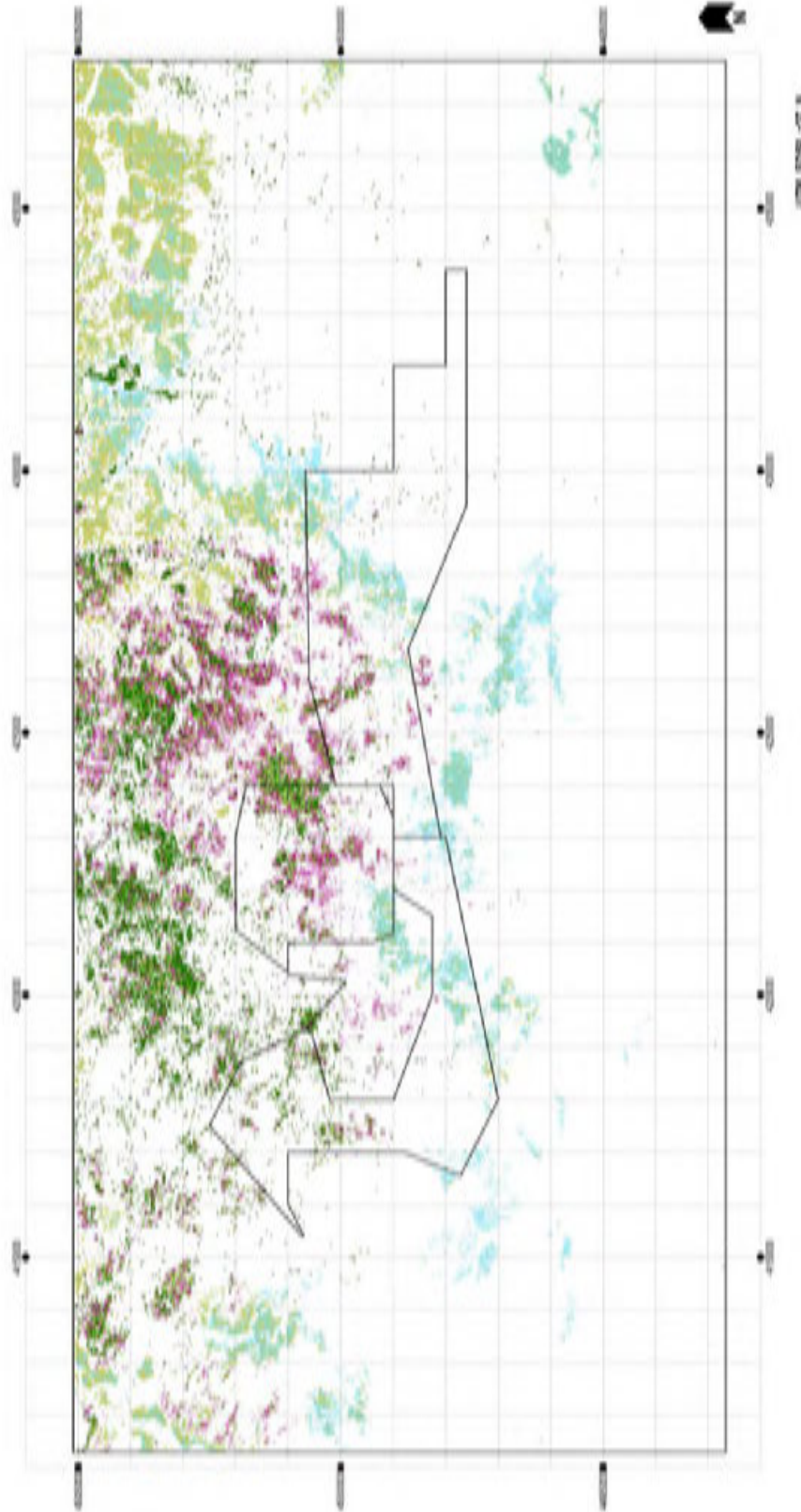
Resim 219. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek + potasik + fillik zonu gösterir harita



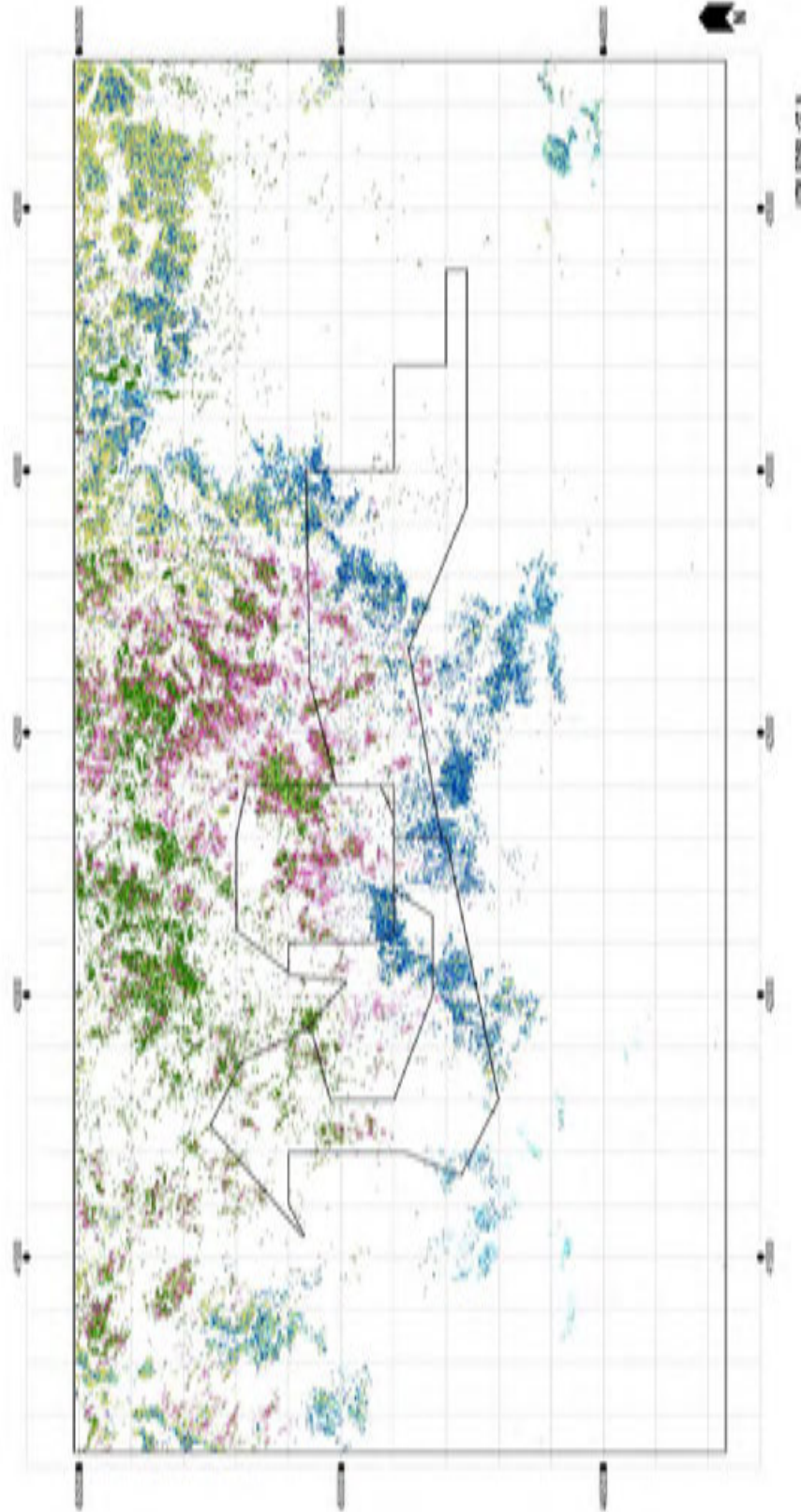
Resim 220. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek + potasik + fillik + arjilik zonu gösterir harita



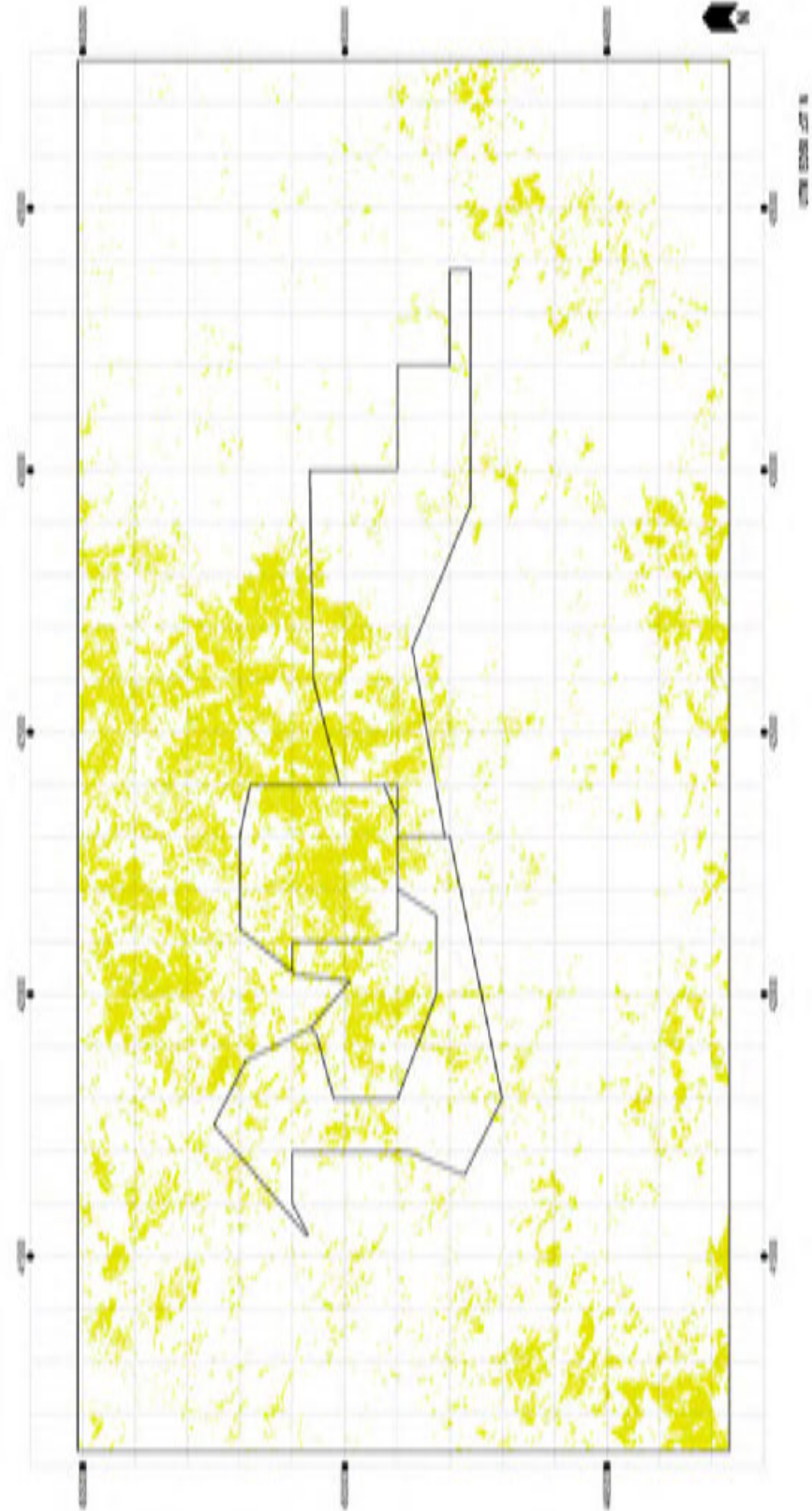
Resim 221. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek + potasik + fillik + arjilik + ileri arjilik zonu gösterir harita



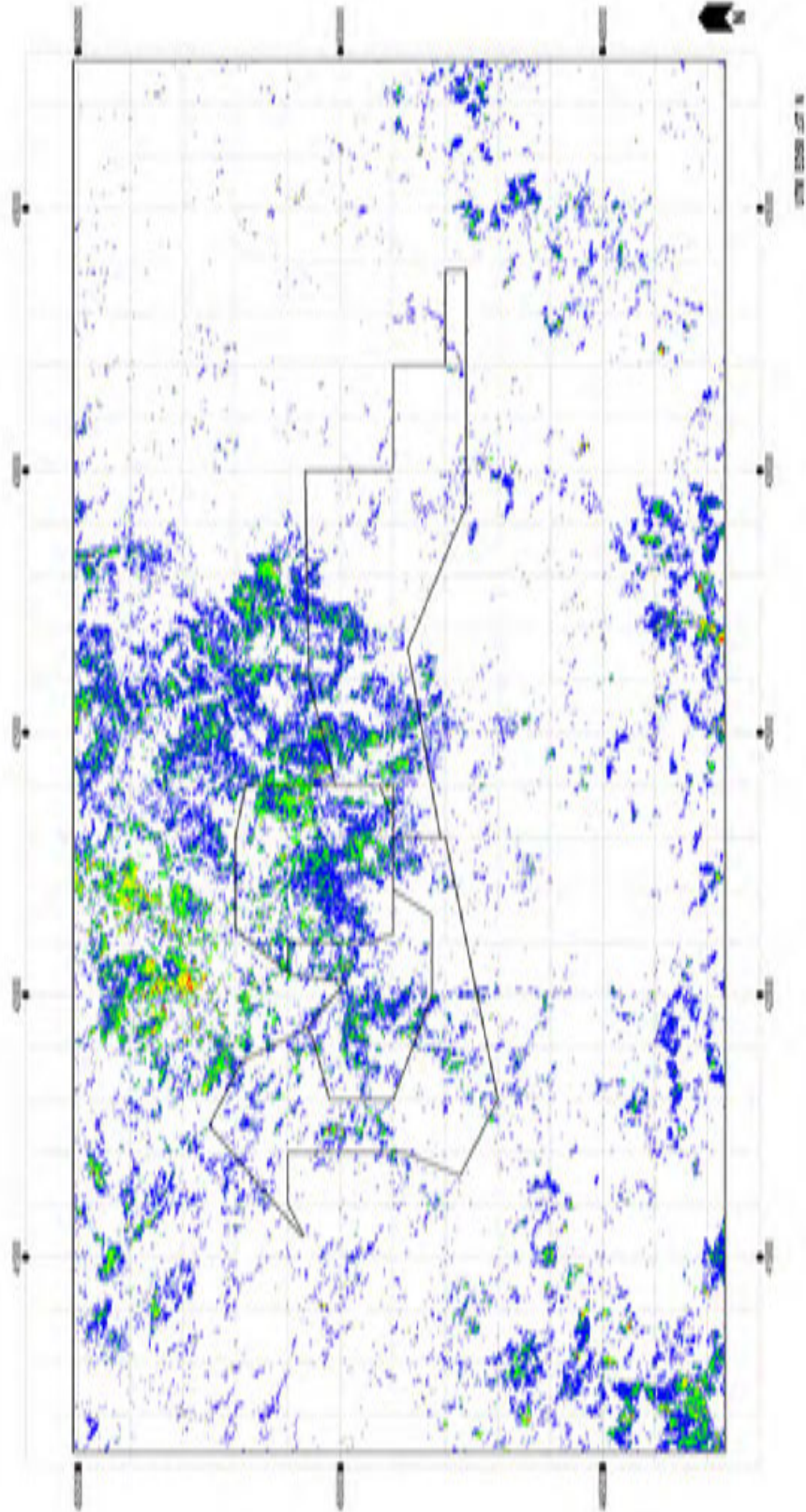
Resim 222. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek + potasik + fillik + arjilik + ileri arjilik + piroplitik 1 zonu gösterir harita



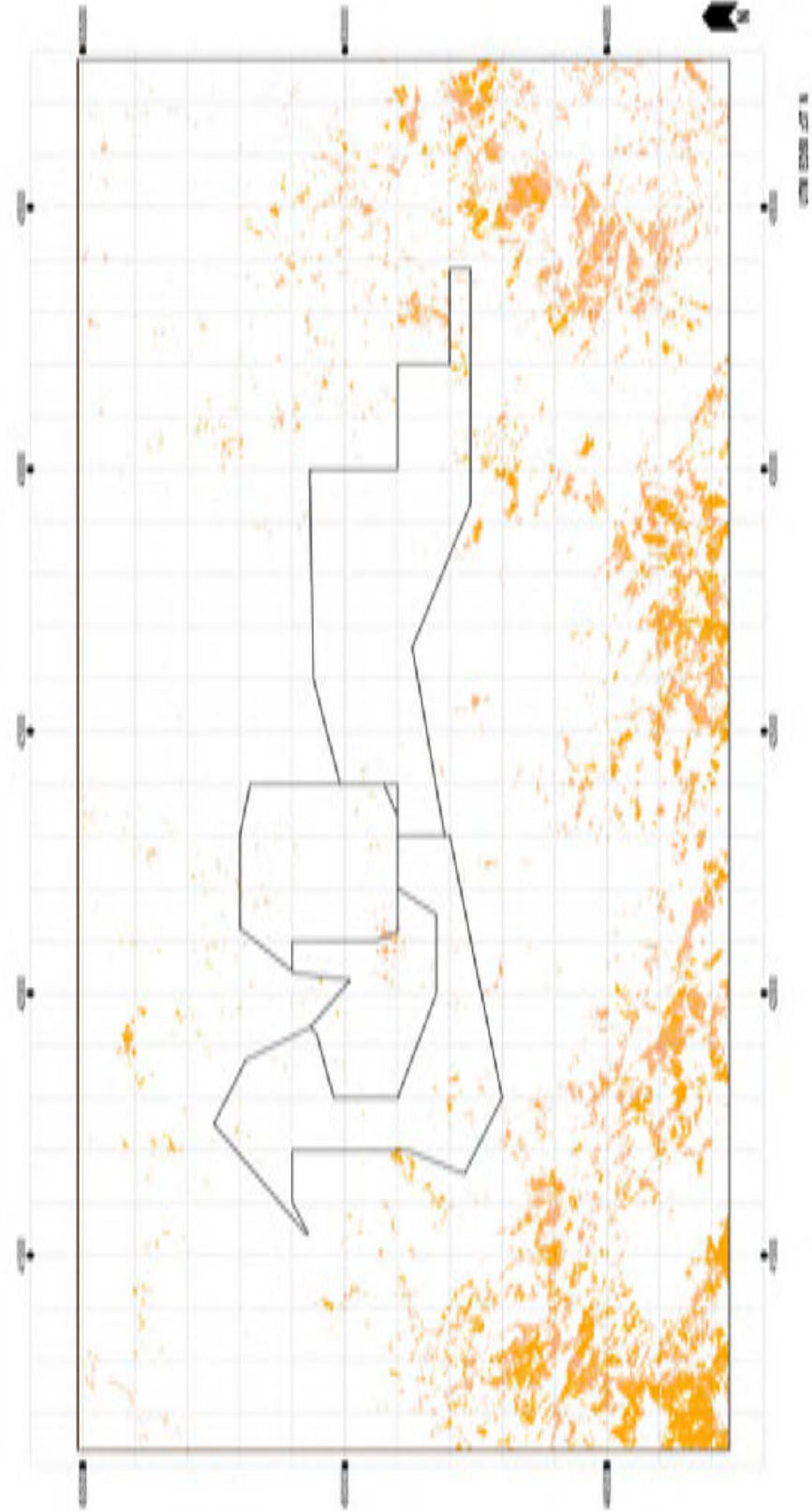
Resim 223. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek + potasik + fillik + arjilik + ileri arjilik + piroplitik 1 + piropilitik 2 zonu gösterir harita



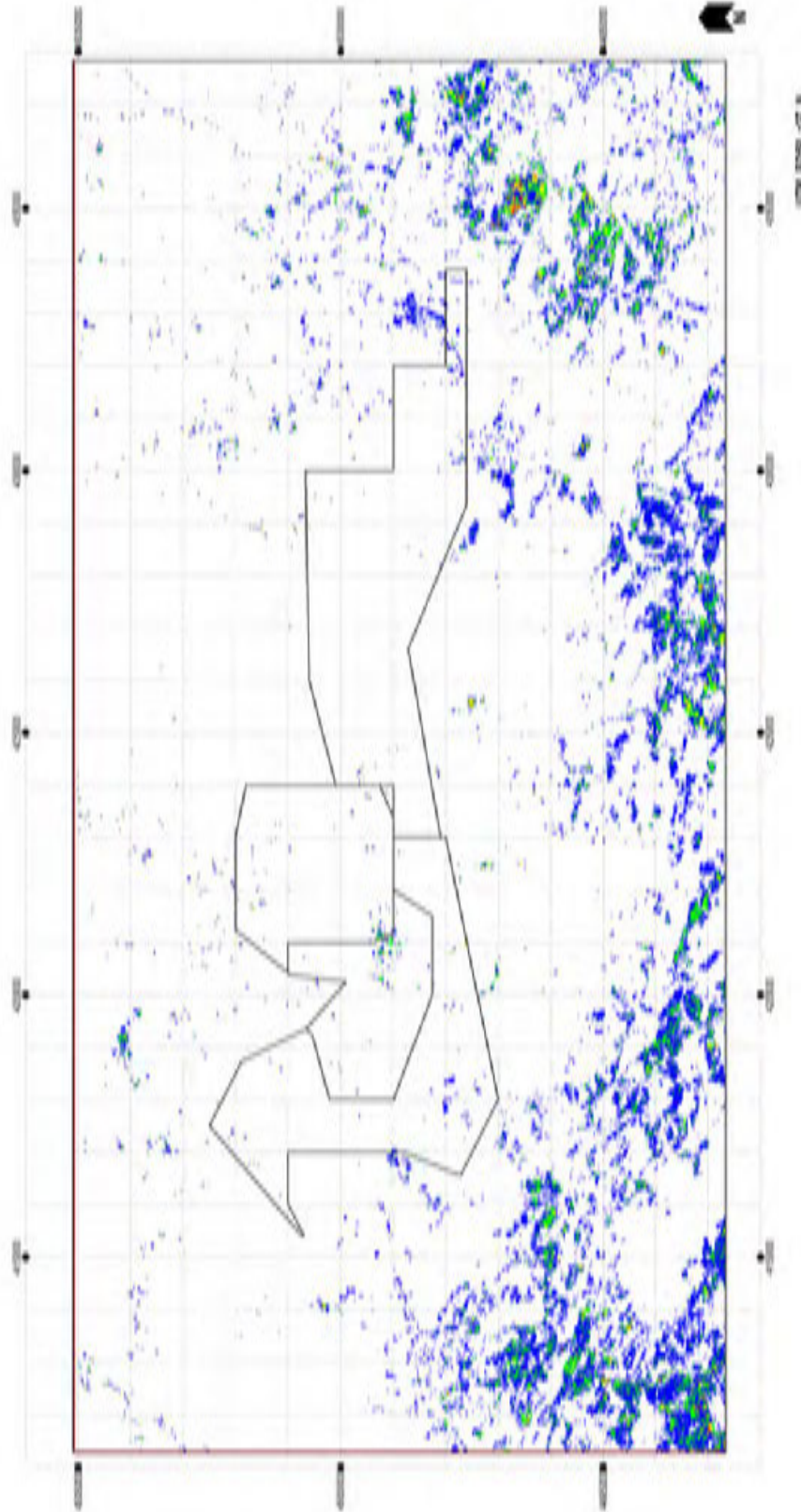
Resim 224. Potansiyel porfiri sisteme ait limonit demiroksit zonunu gösterir harita



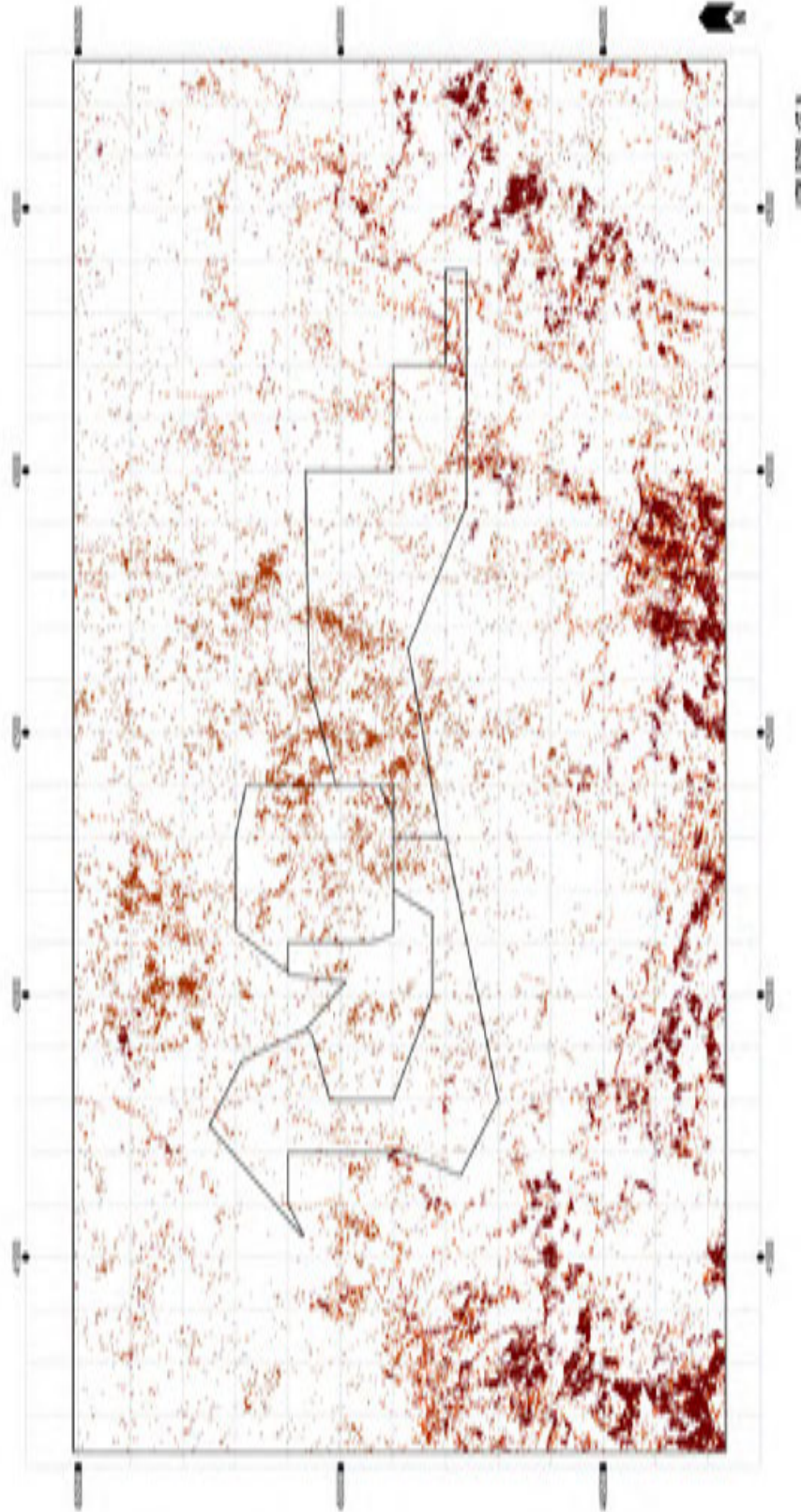
Resim 225. Potansiyel porfiri sisteme ait limonit demiroksit zonunu gösterir bağıl şiddet haritası



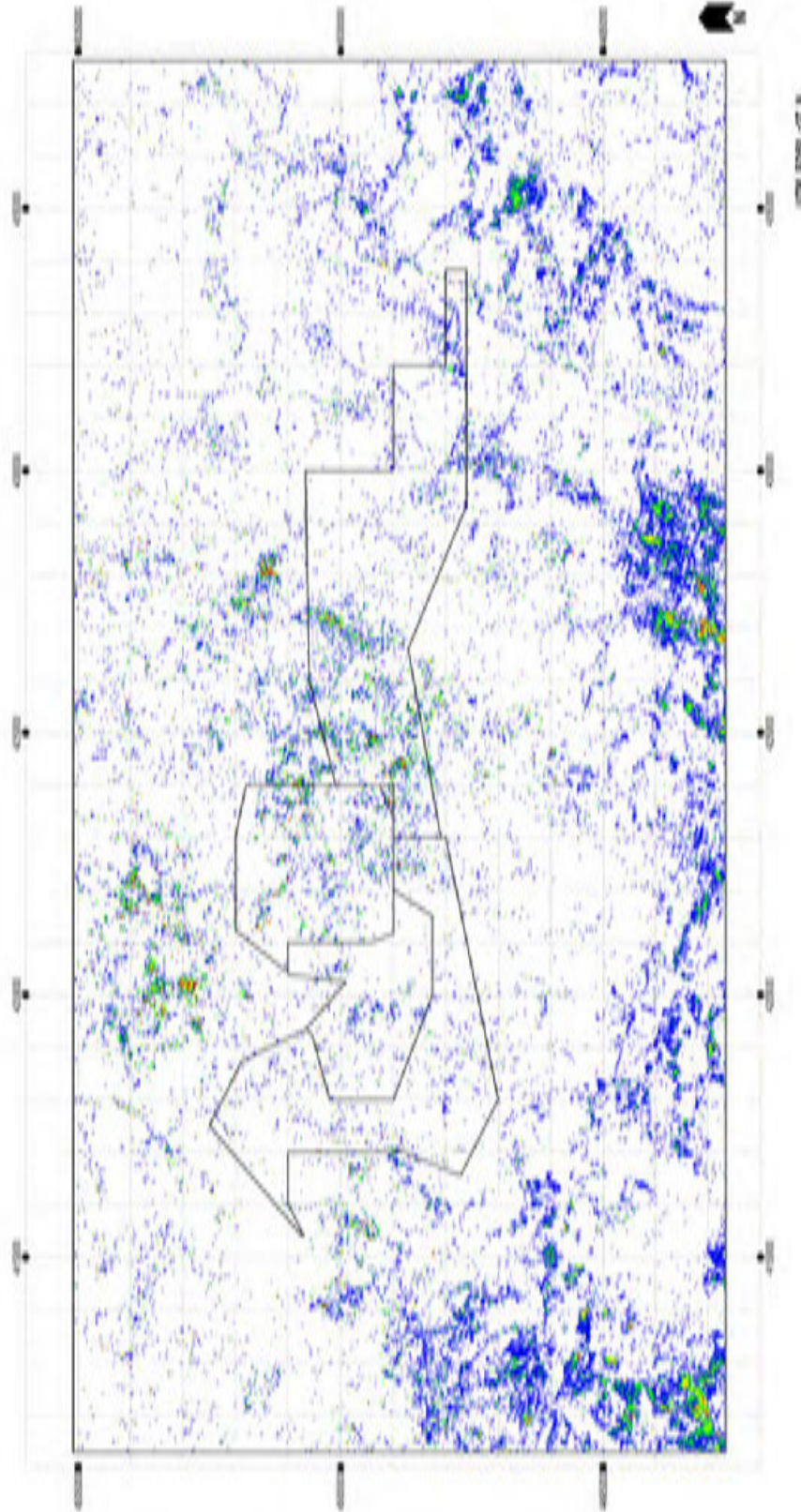
Resim 226. Potansiyel porfiri sisteme ait ferro demiroksit (hematit) zonunu gösterir harita



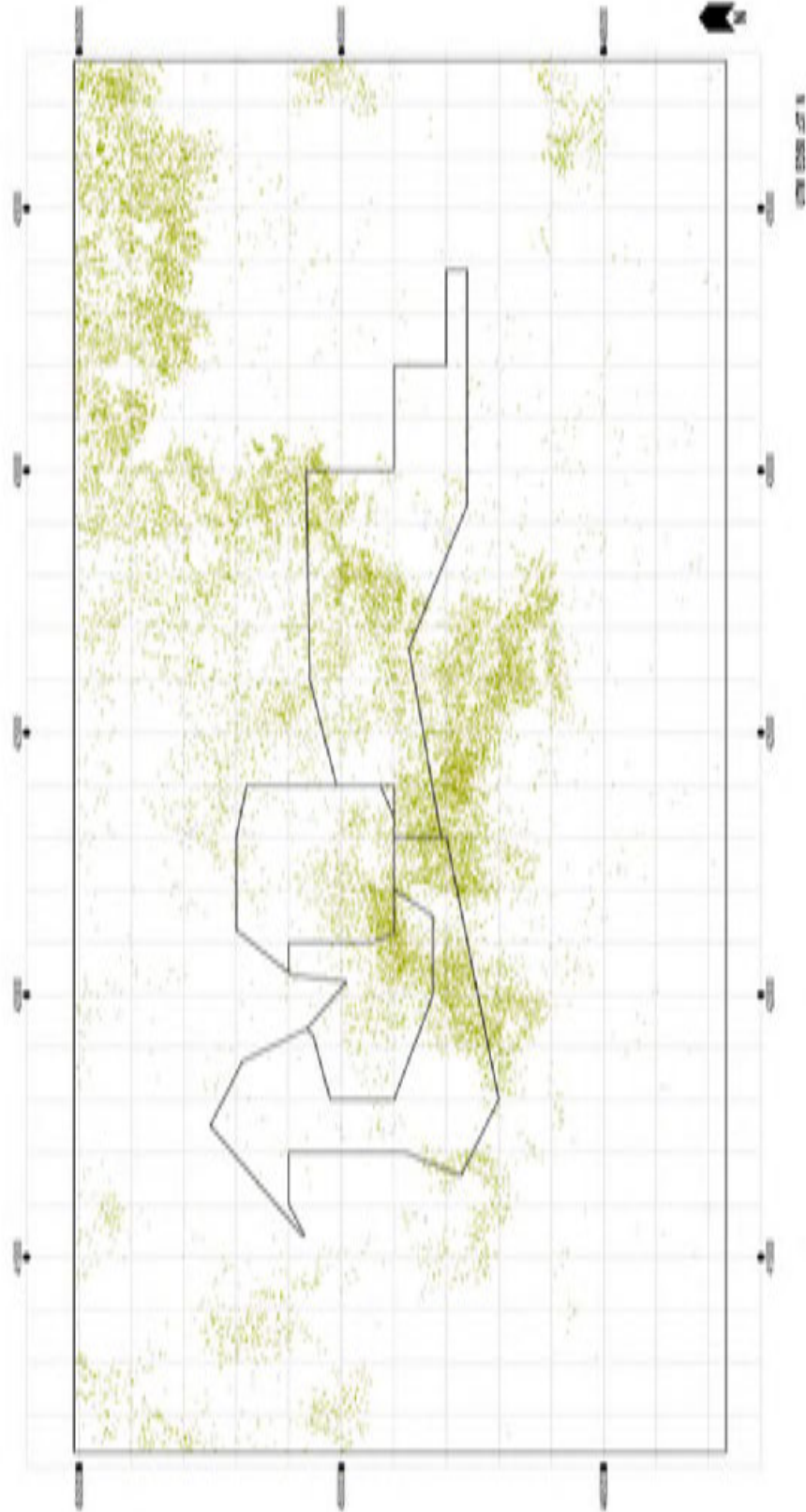
Resim 227. Potansiyel porfiri sisteme ait ferro demiroksit (hematit) zonunu gösterir bağıl şiddet haritası



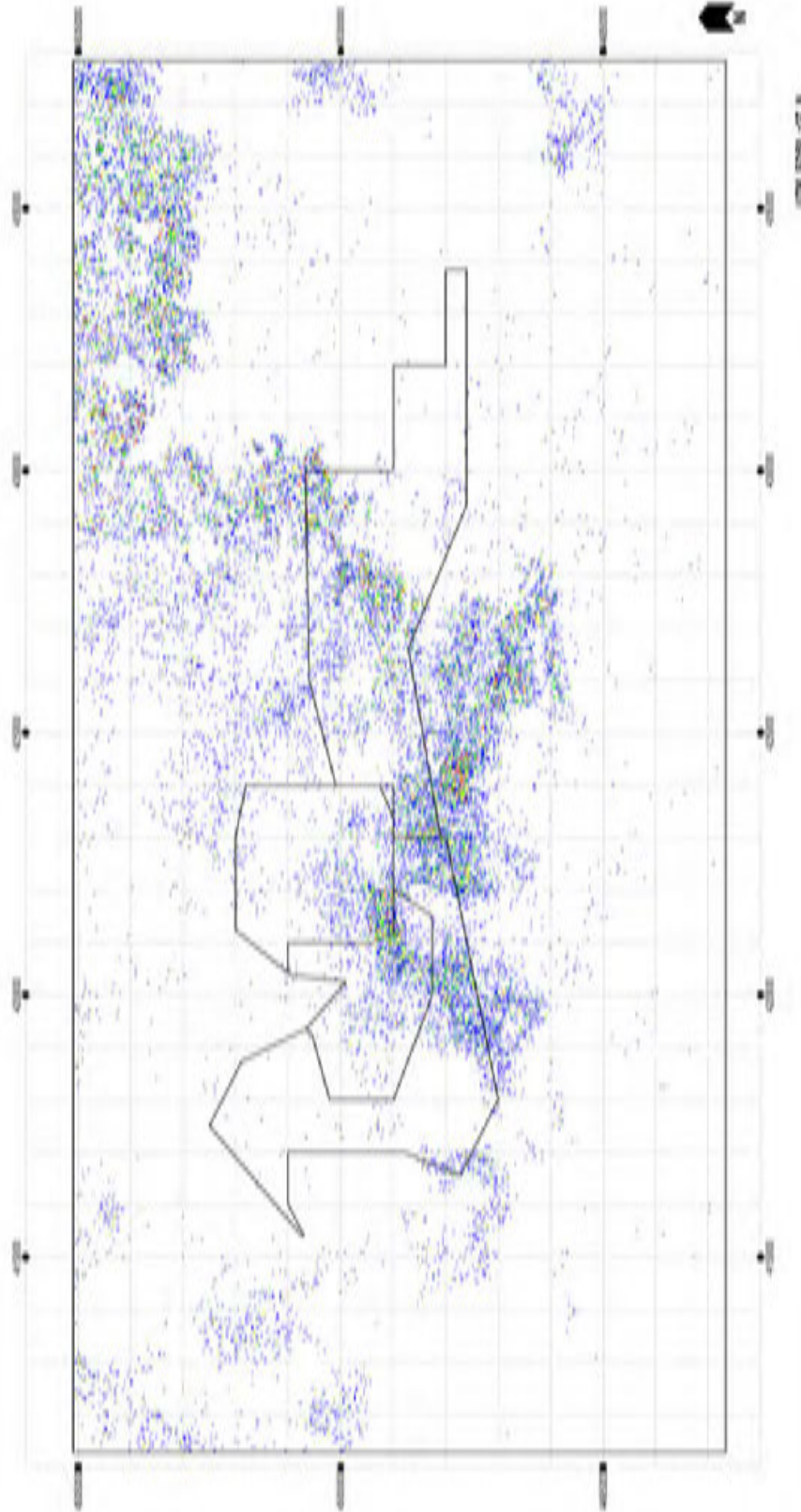
Resim 228. Potansiyel porfiri sisteme ait ferrik demiroksit 1 – 2 (manyetit) zonunu gösterir harita



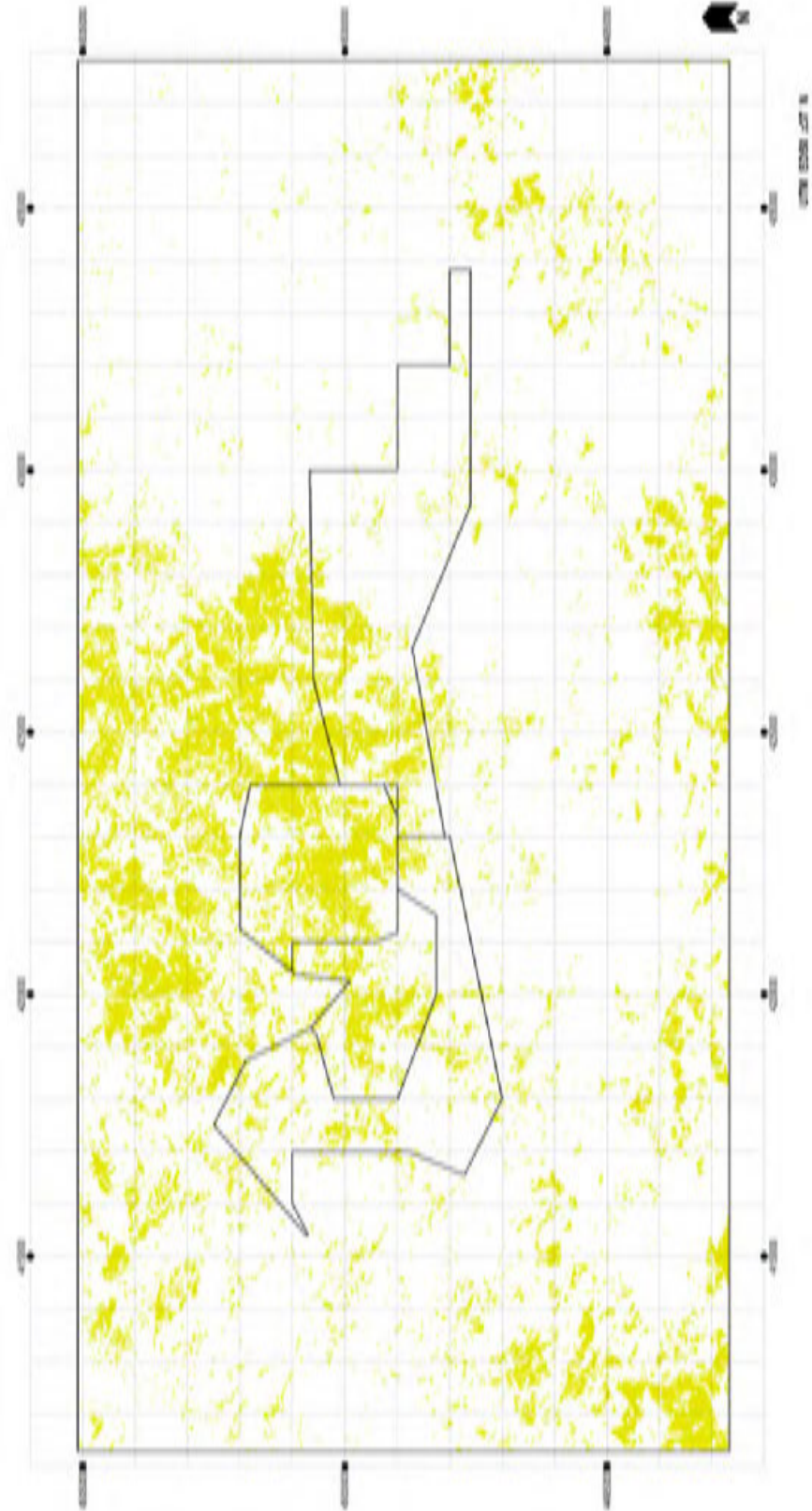
Resim 229. Potansiyel porfiri sisteme ait ferrik demiroksit 1-2 (manyetit) zonunu gösterir bağıl şiddet haritası



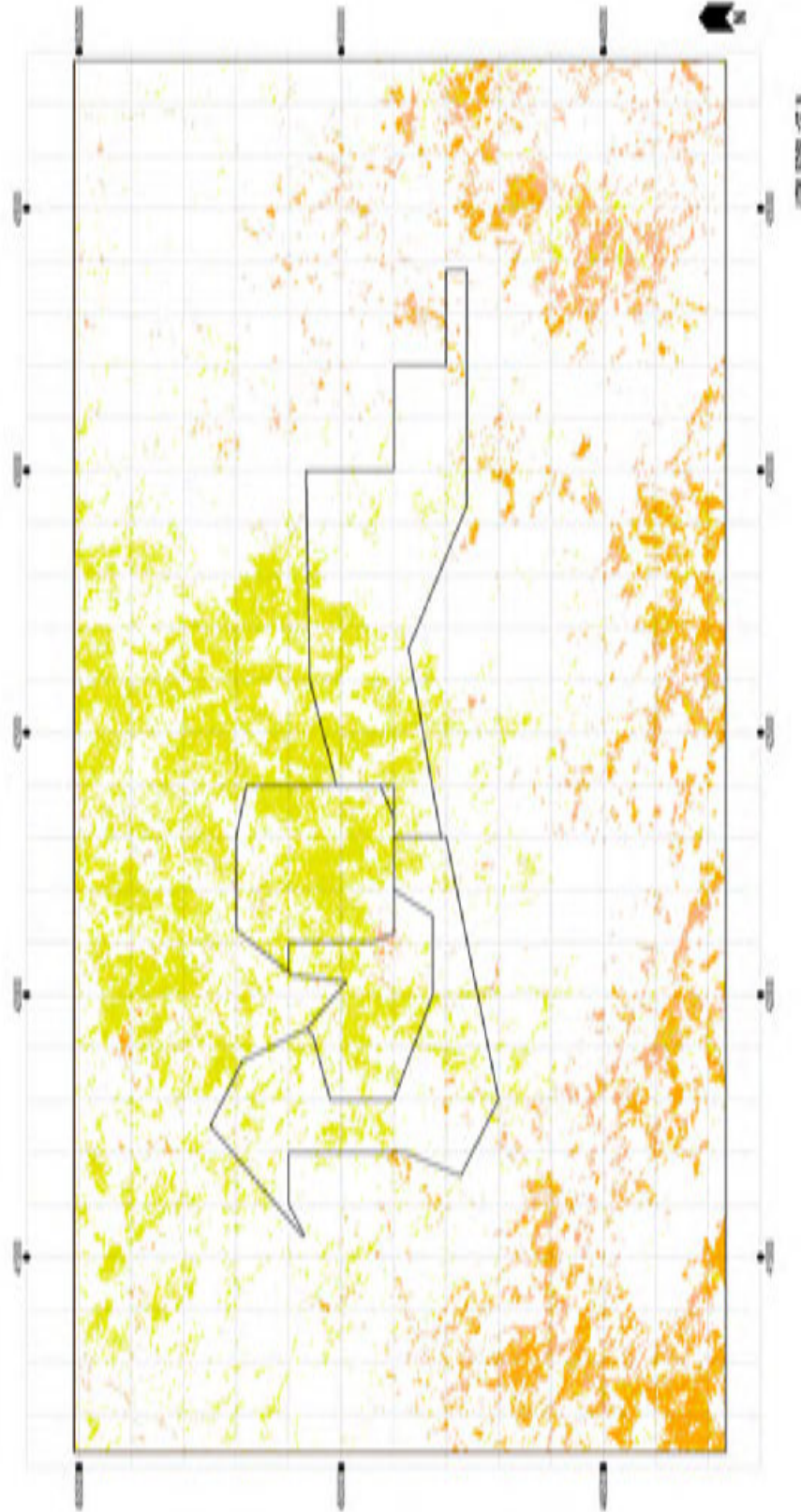
Resim 230. Potansiyel porfiri sisteme ait ferrik hidroksit zonunu gösterir harita



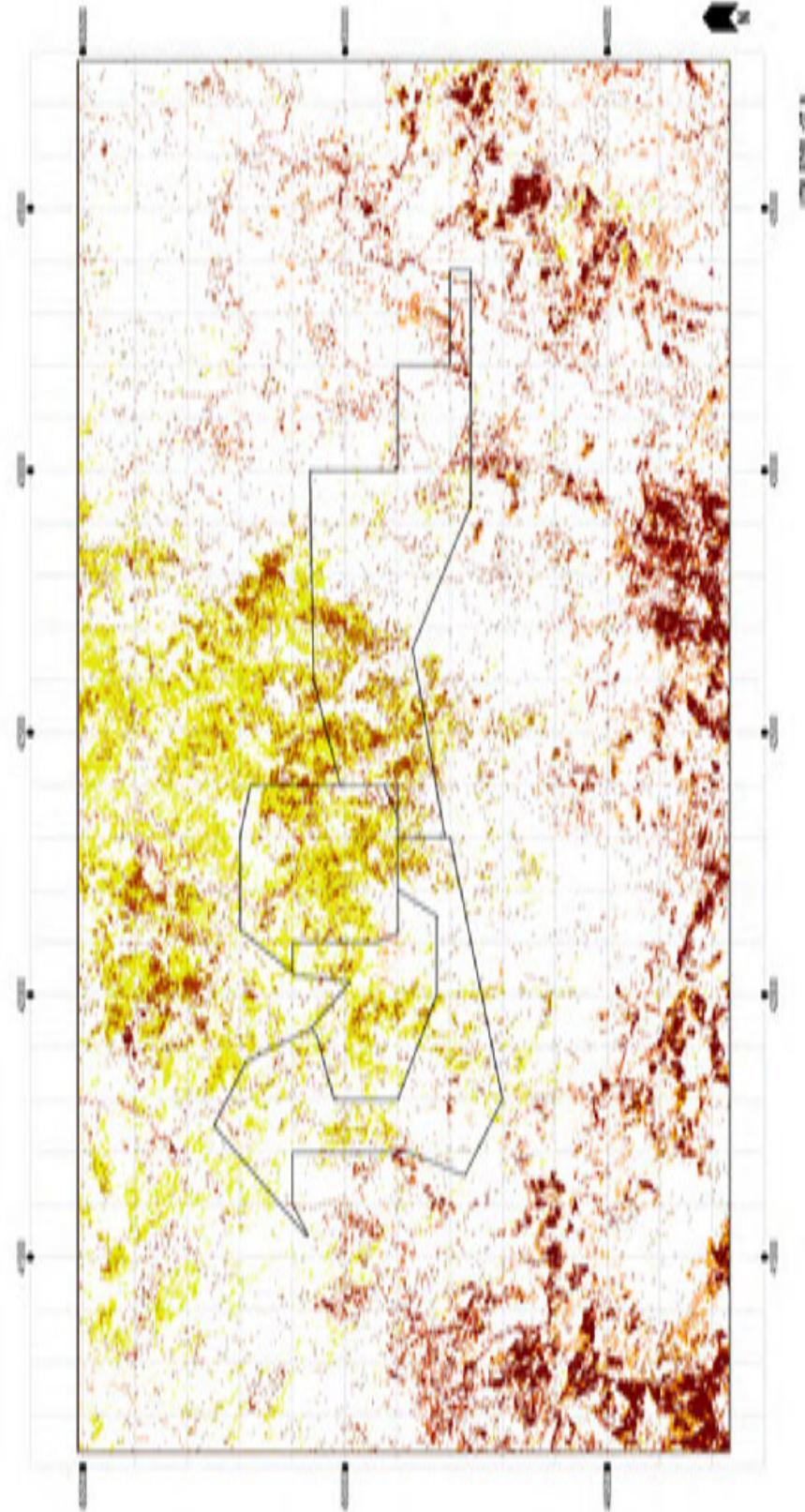
Resim 231. Potansiyel porfiri sisteme ait ferrik hidroksit zonunu gösterir bağıl şiddet haritası



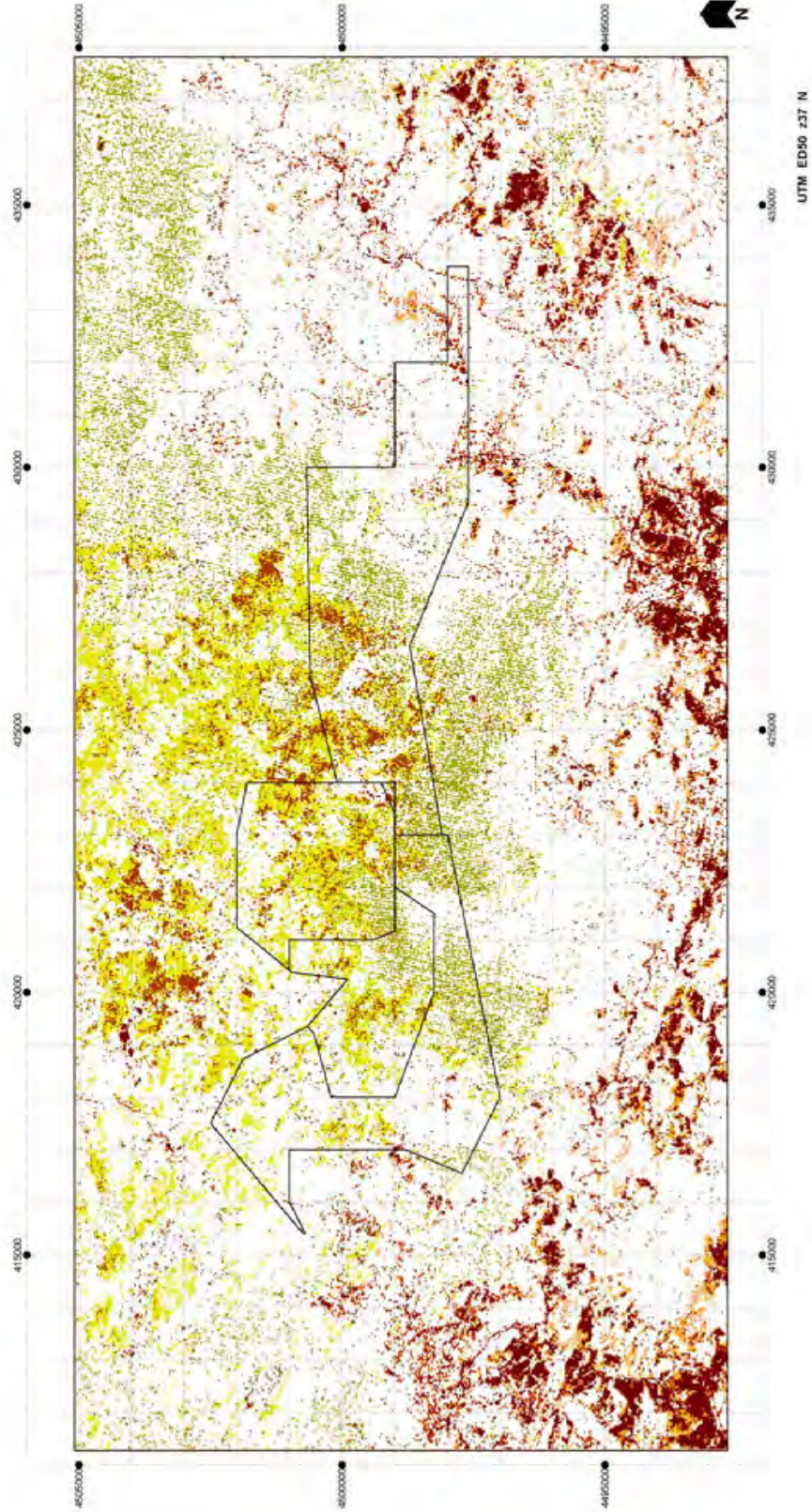
Resim 232. Potansiyel porfiri sisteme ait limonit demiroksit zonunu gösterir harita



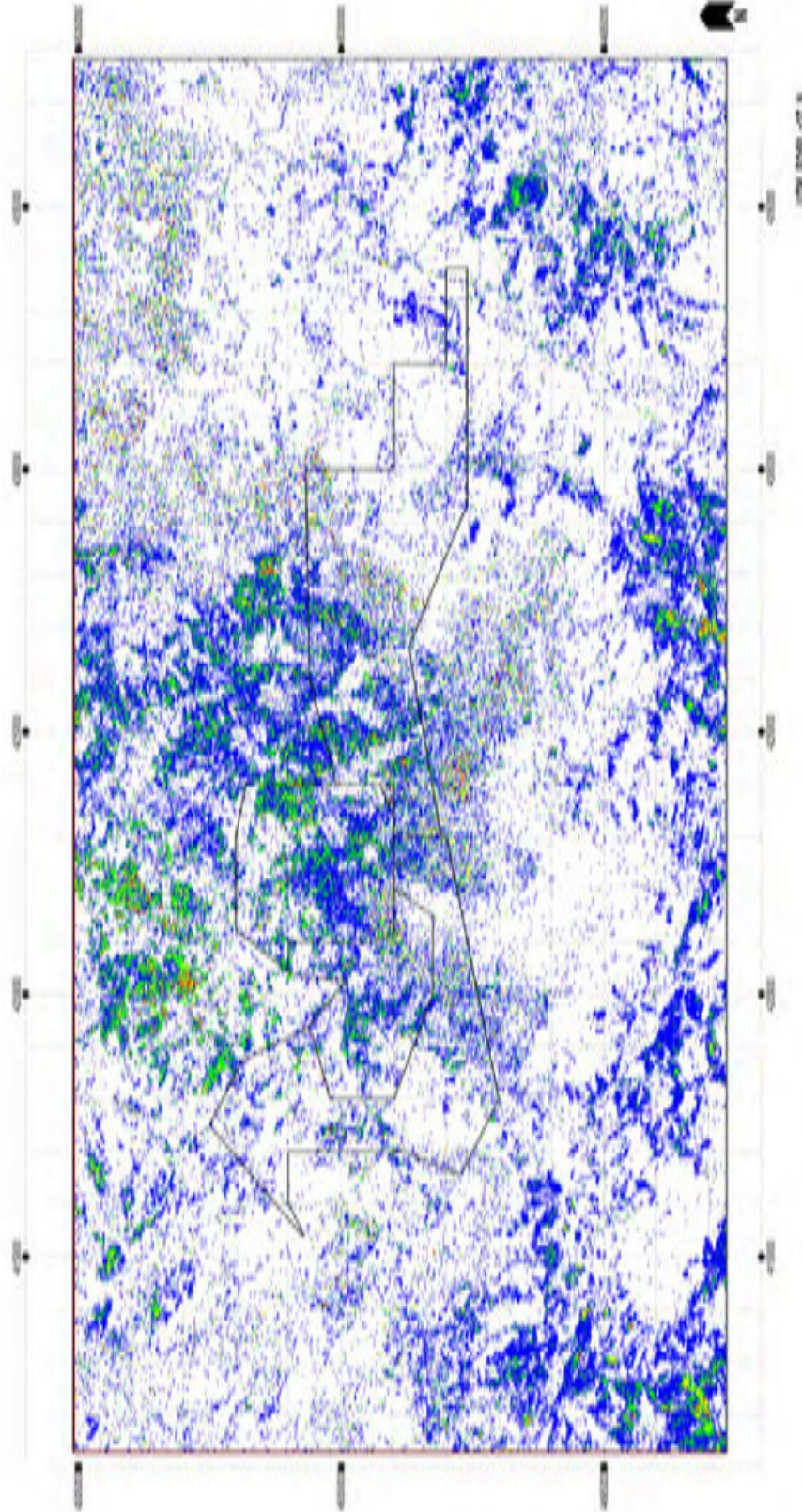
Resim 233. Potansiyel porfiri sisteme ait limonit + ferro demiroksit (hematit) zonunu gösterir harita



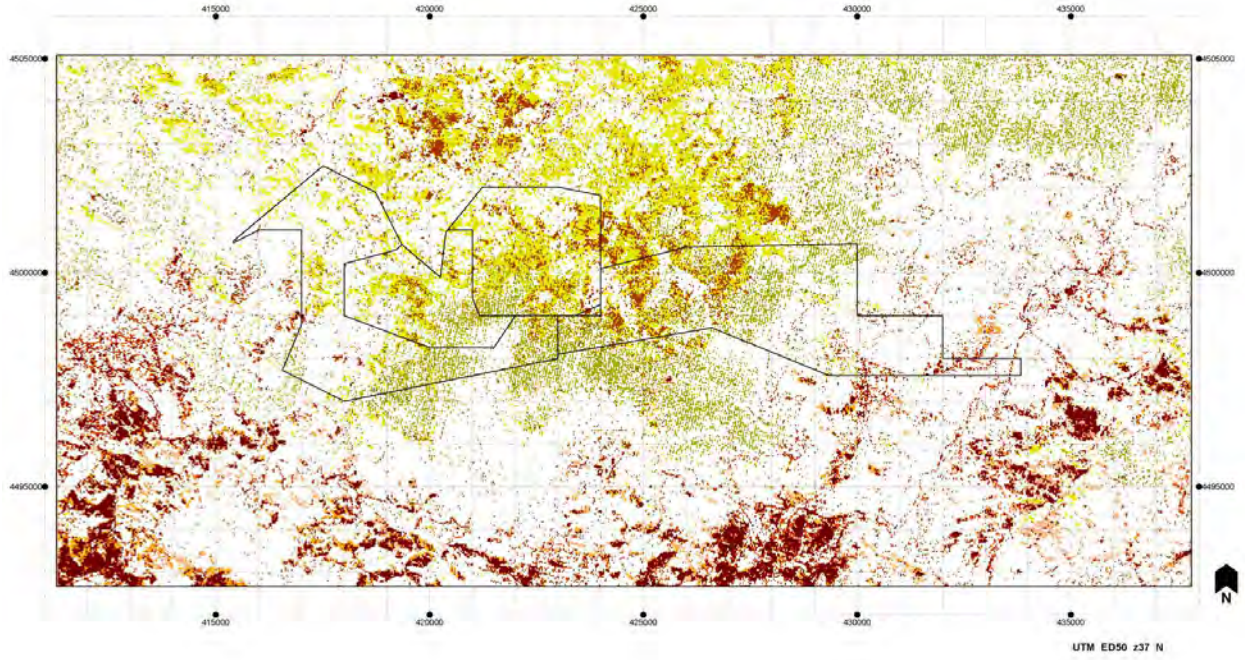
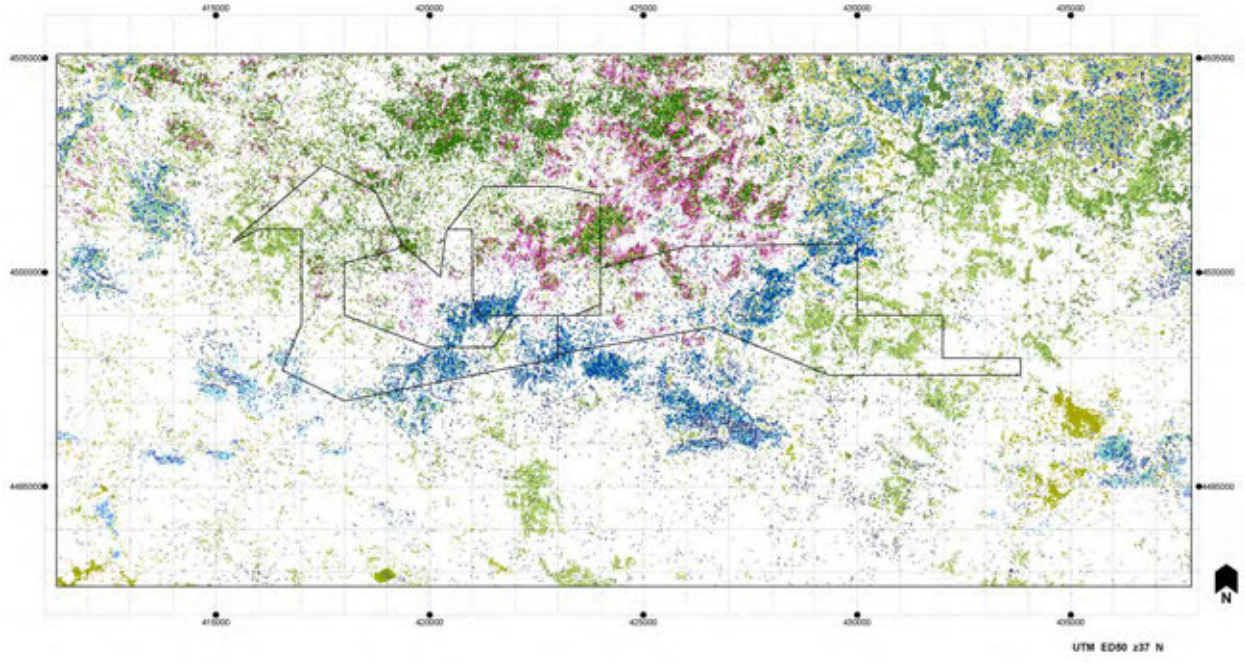
Resim 234. Potansiyel porfiri sisteme ait limonit + ferro demiroksit (hematit) + ferric demiroksitler (manyetit) zonunu gösterir harita



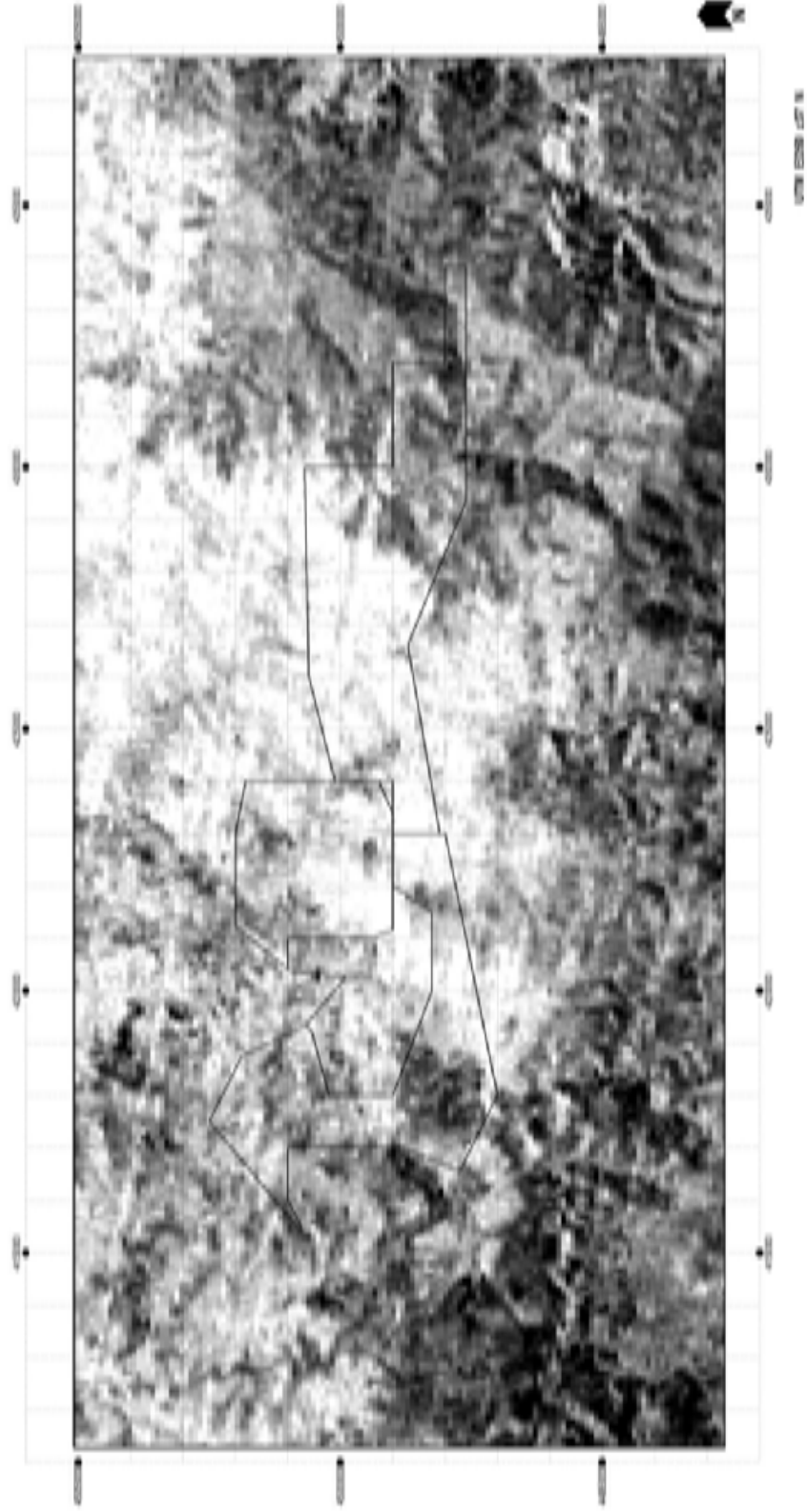
Resim 235. Potansiyel porfiri sisteme ait limonit + ferro demiroksit (hematit) + ferrik demiroksitler (manyetit) + ferrik demirhidroksit zonunu gösterir harita



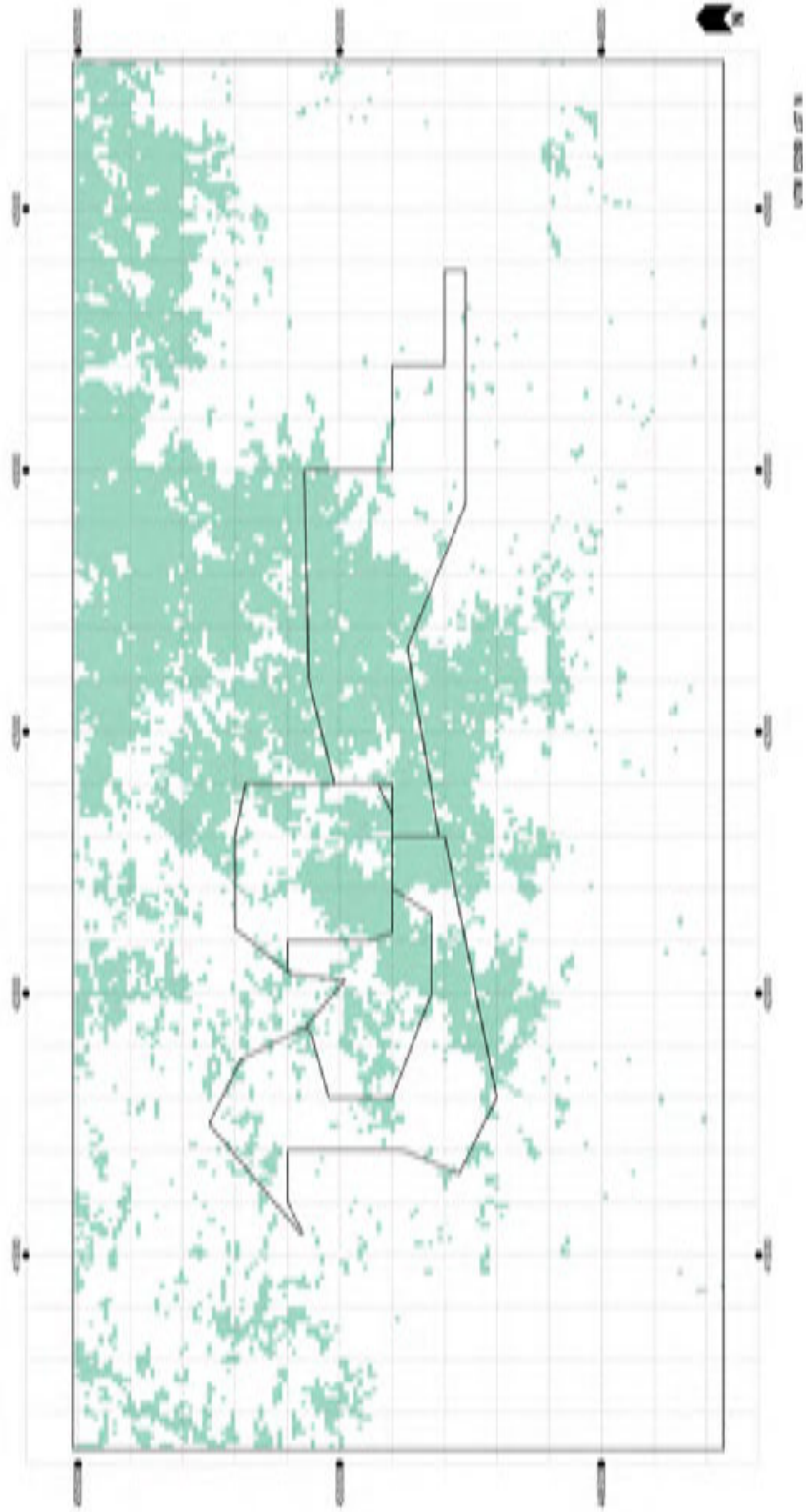
Resim 236. Potansiyel porfiri sisteme ait limonit + ferro demiroksit (hematit) + ferrik demiroksitler (manyetit) + ferrik demirhidroksit zonunu gösterir bağıl şiddet haritası



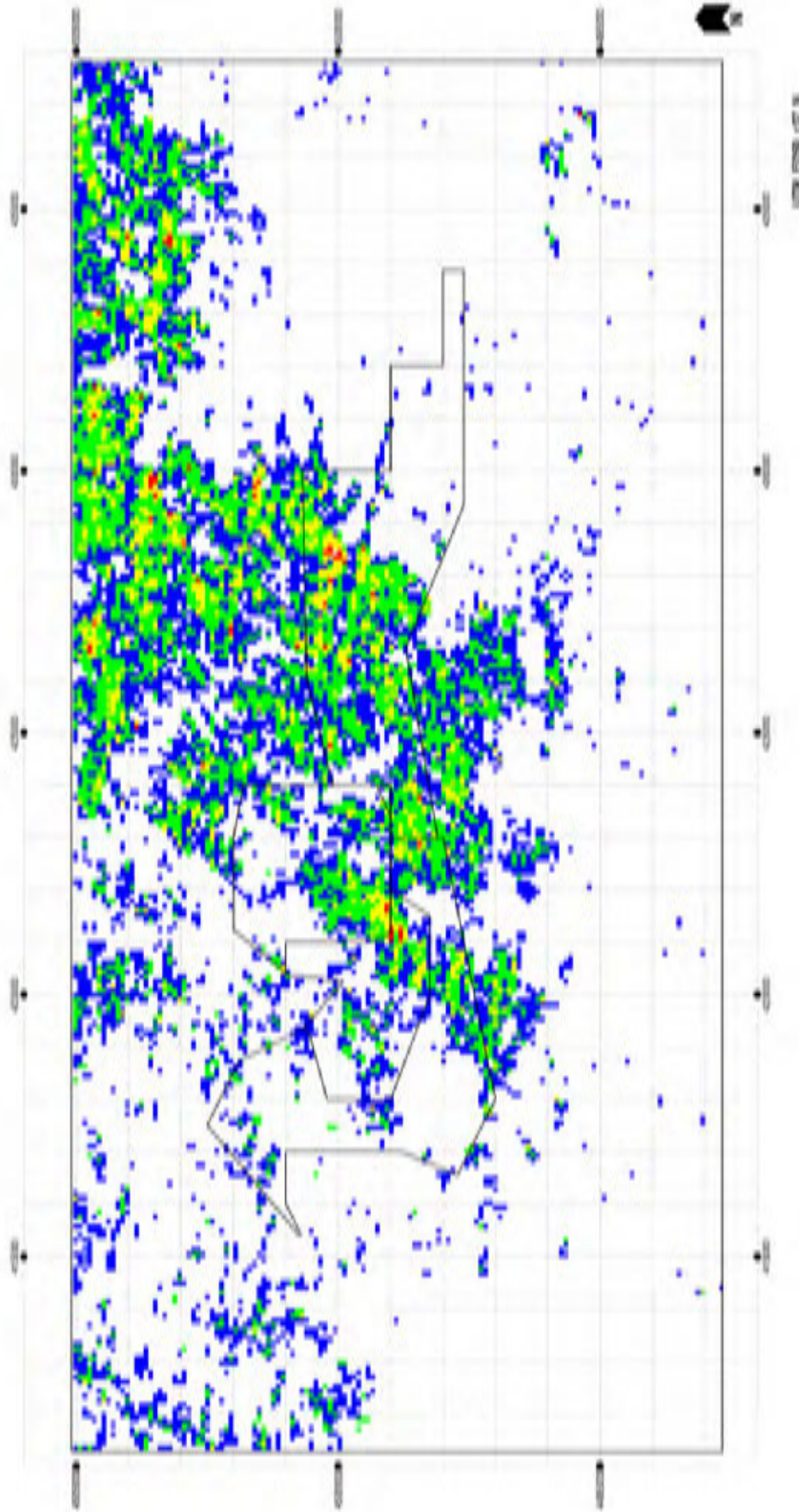
Resim 237. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek + potasik + fillik + arjilik + ileri arjilik + piropilitik 1 + piropilitik 2 zonu gösterir harita üstte; altta ise, limonit + ferro demiroksit (hematit) + ferrik demiroksitler (manyetit) + ferrik demirhidroksit zonunu gösterir harita



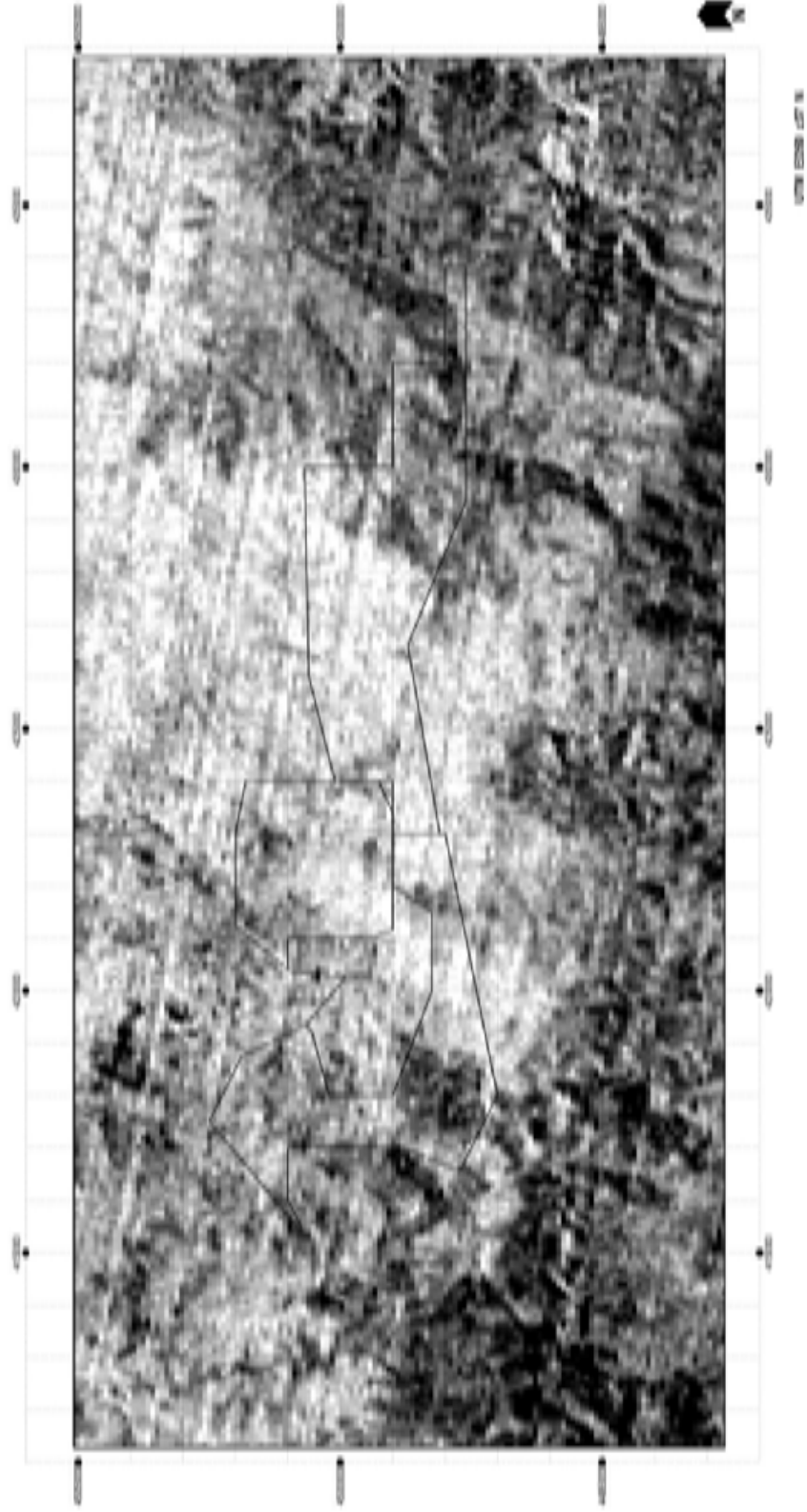
Resim 238. Potansiyel porfiri sisteme ait silika alterasyonunu gösterir görüntü



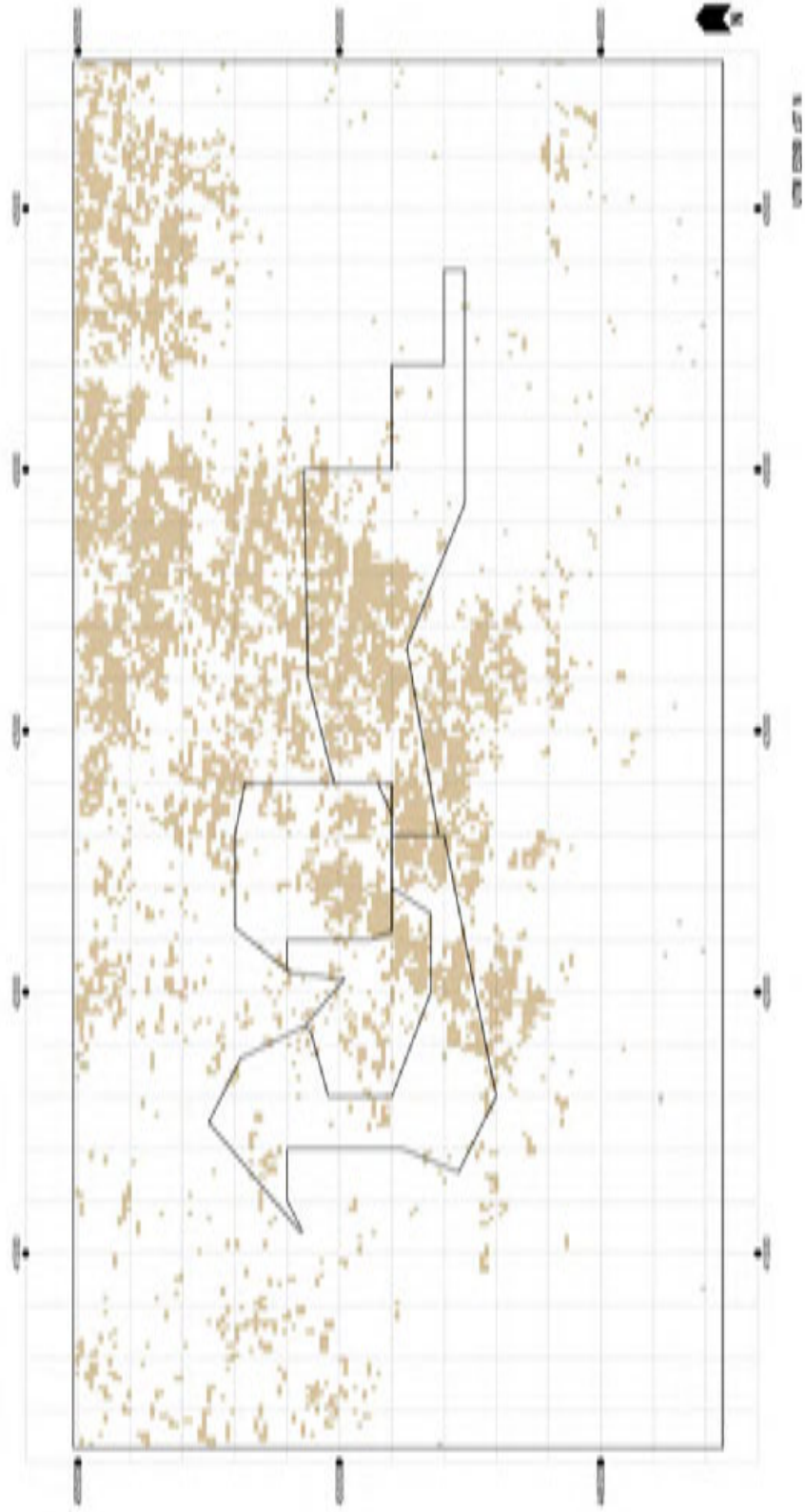
Resim 239. Potansiyel porfiri sisteme ait silika alterasyonunu gösterir harita



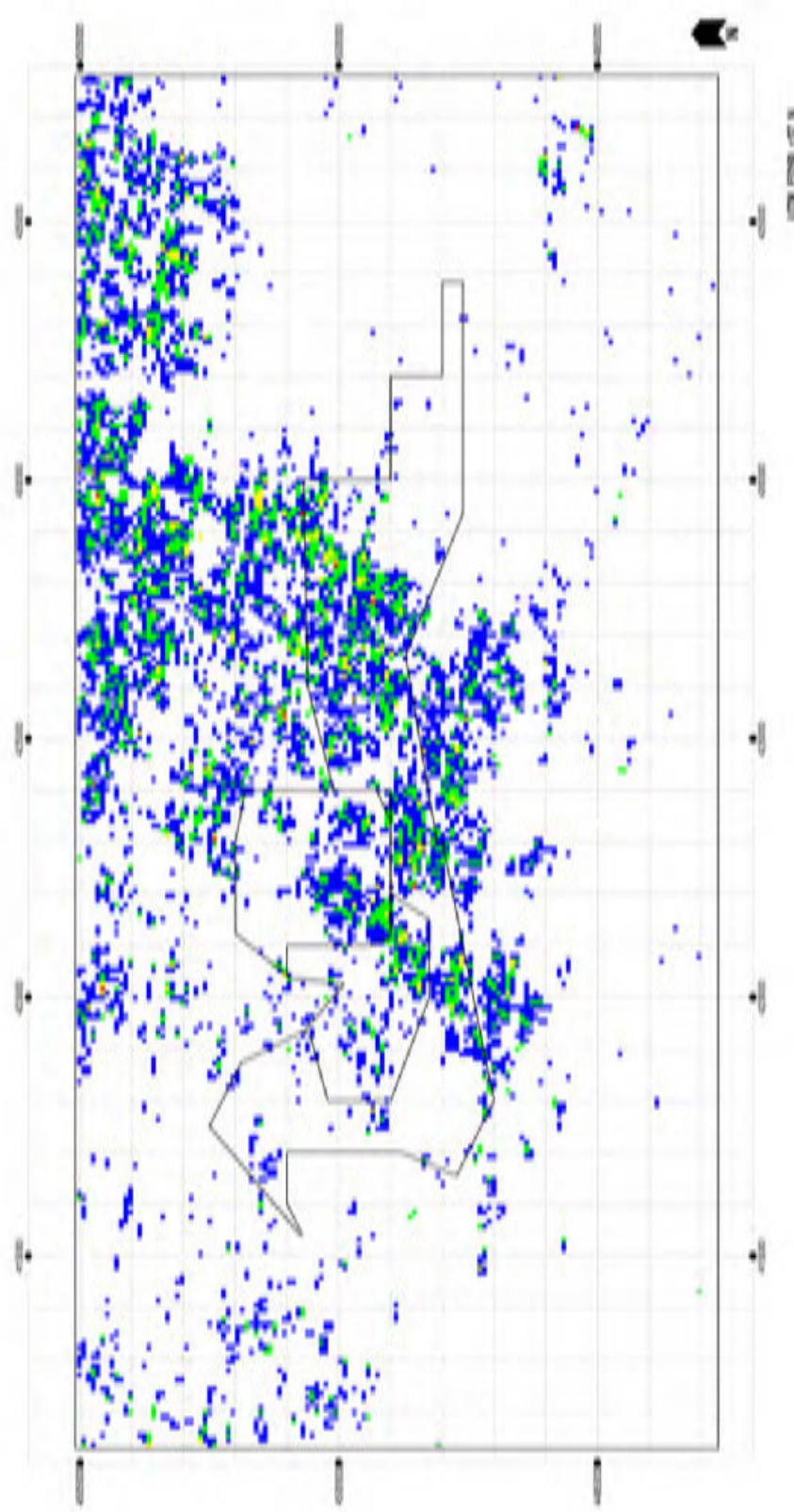
Resim 240. Potansiyel porfiri sisteme ait silika alterasyonunu gösterir bağıl şiddet haritası



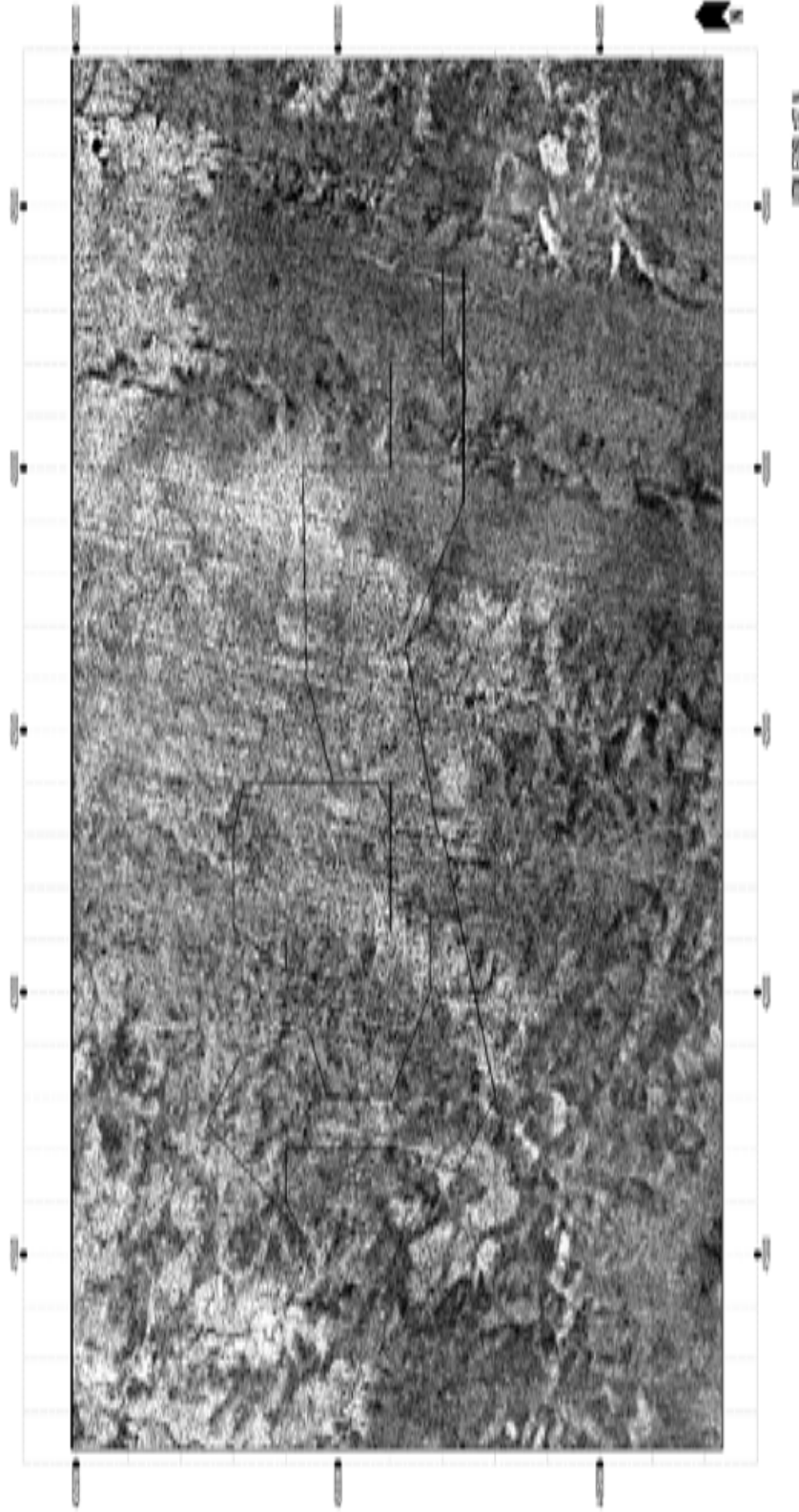
Resim 241. Potansiyel porfiri sisteme ait kuvars alterasyonunu gösterir görüntü



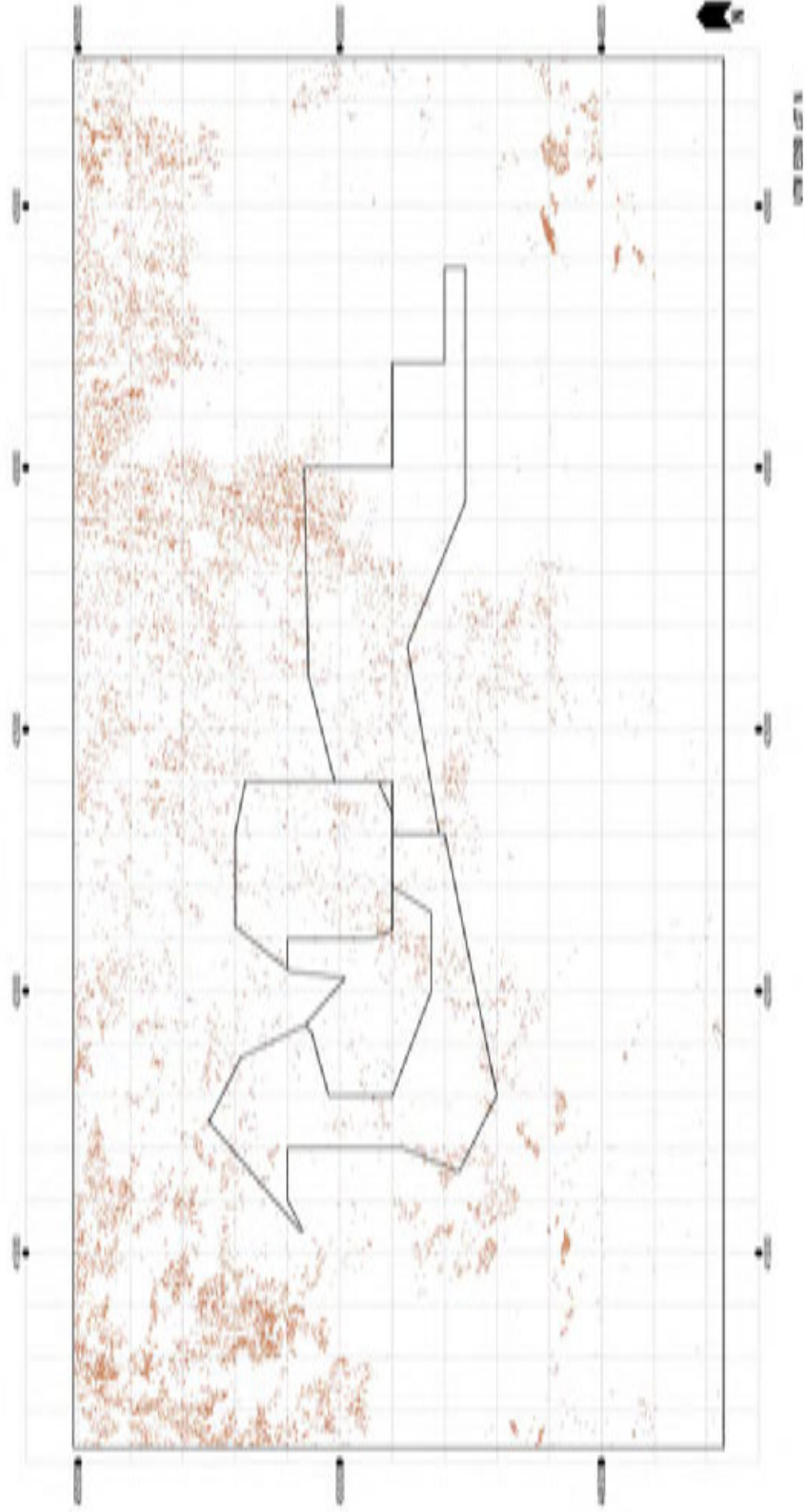
Resim 242. Potansiyel porfiri sisteme ait kuvars alterasyonunu gösterir harita



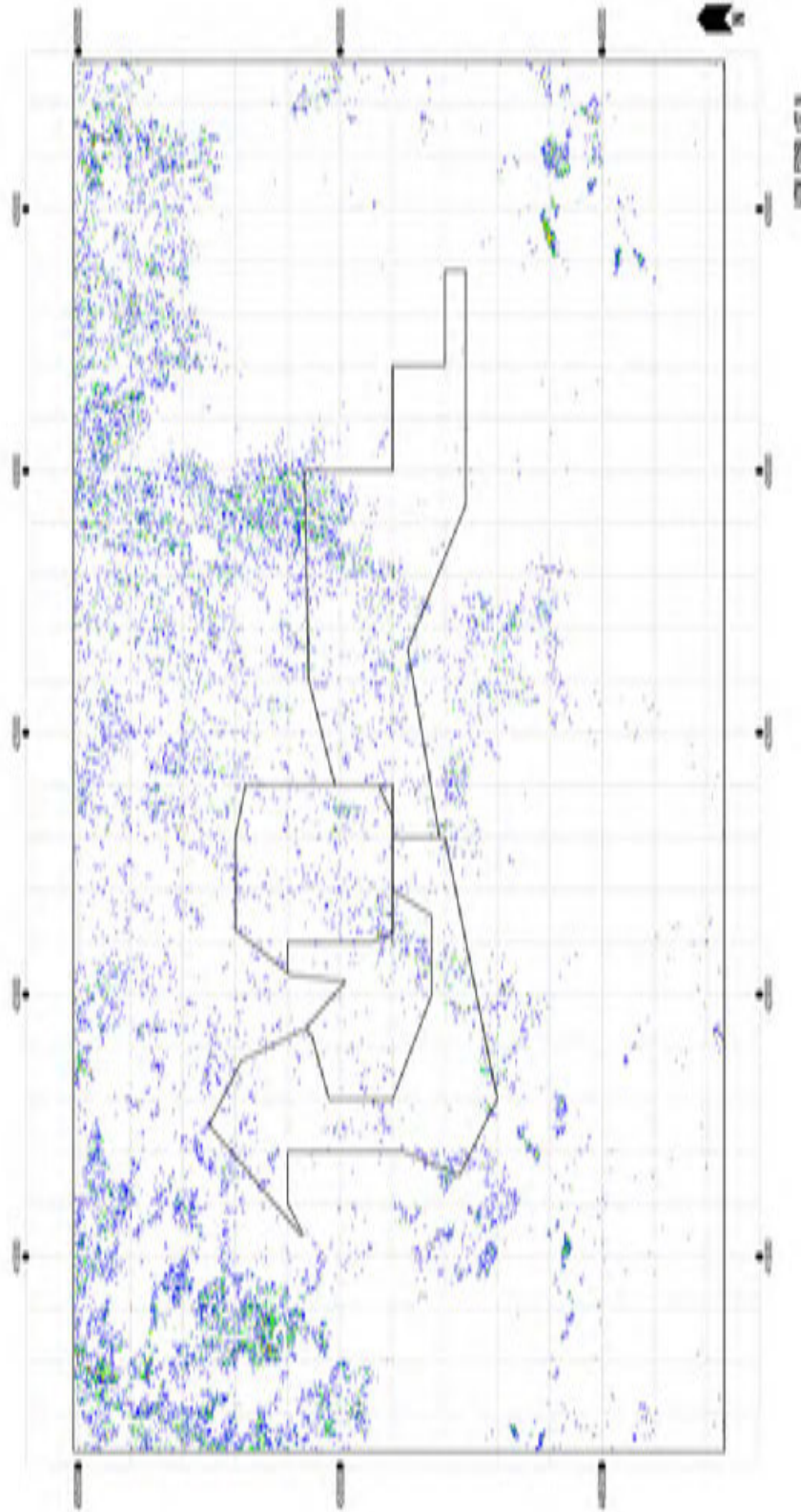
Resim 243. Potansiyel porfiri sisteme ait kuvars alterasyonunu gösterir bağıl şiddet haritası



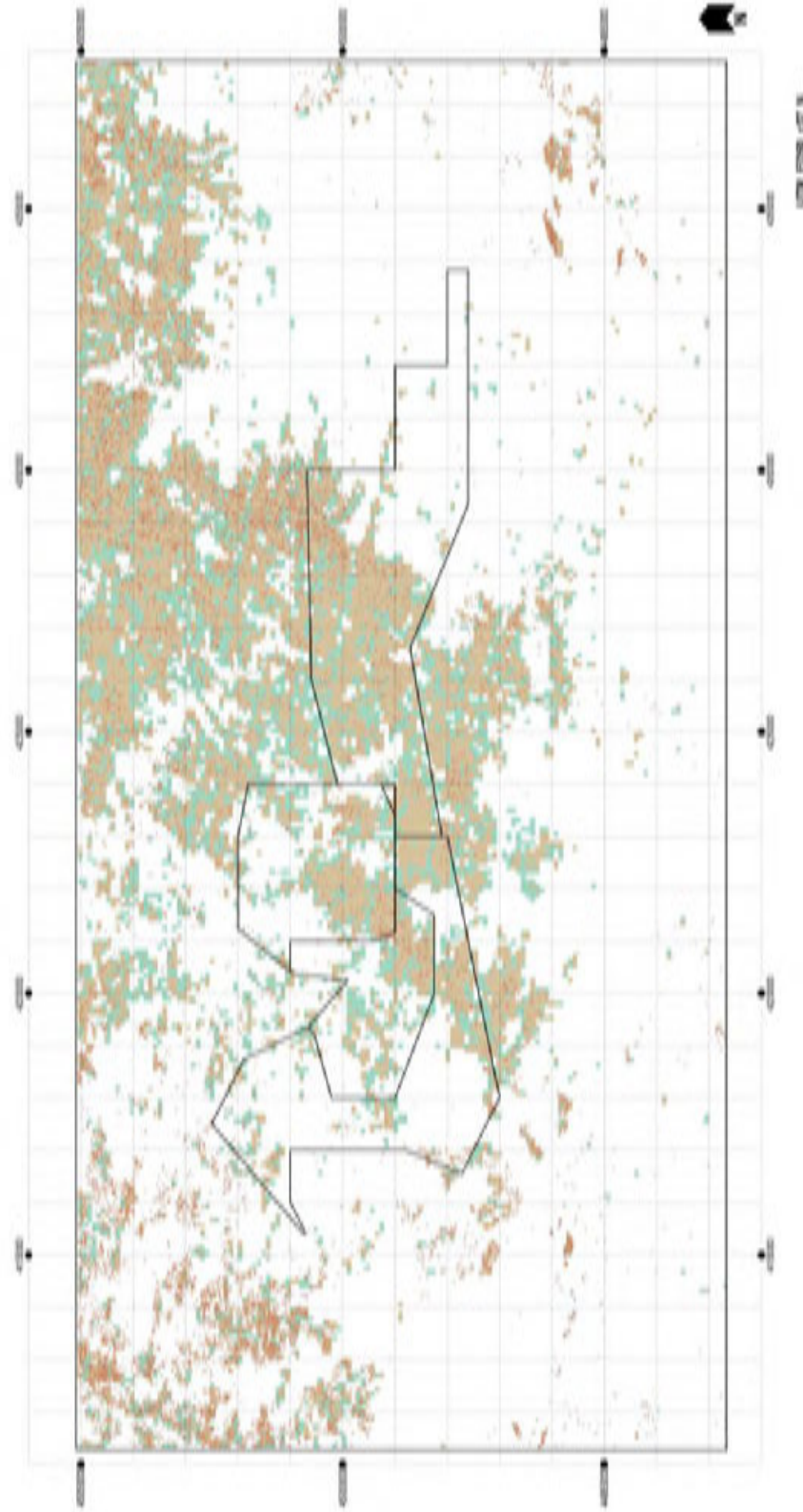
Resim 244. Potansiyel porfiri sisteme ait hidro silika alterasyonunu gösterir görüntü



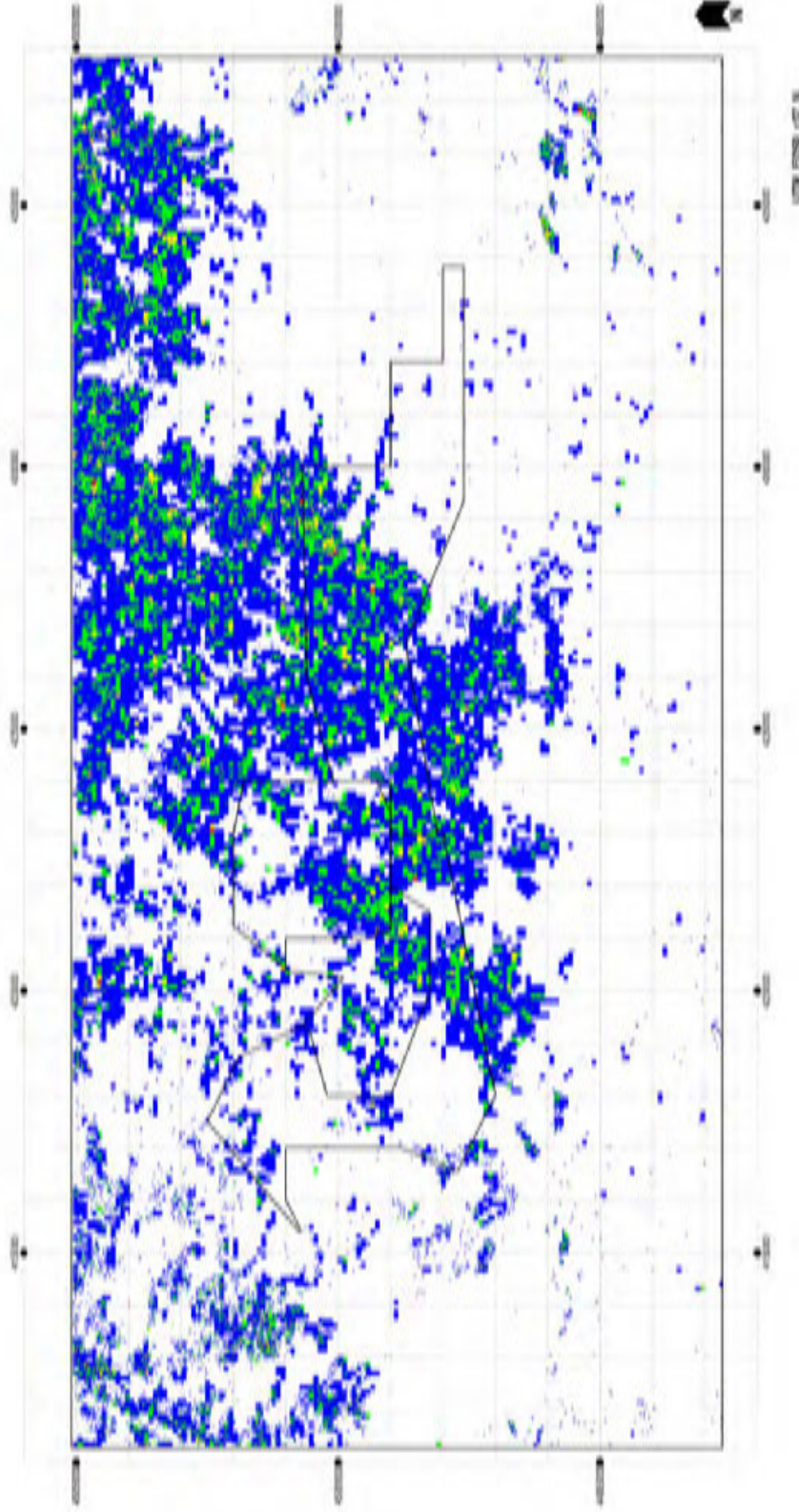
Resim 245. Potansiyel porfiri sisteme ait hidro silika alterasyonunu gösterir harita



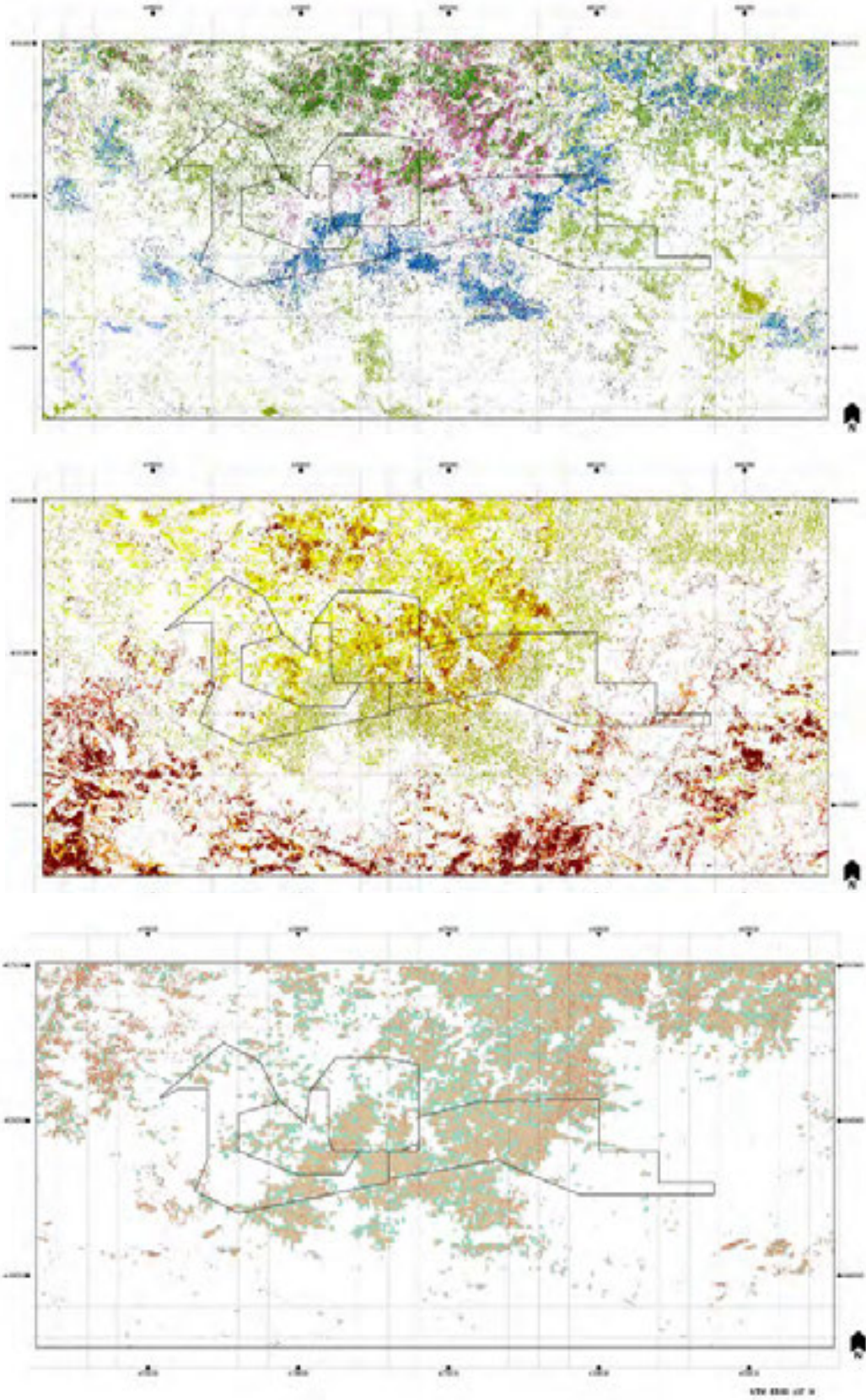
Resim 246. Potansiyel porfiri sisteme ait hidrosilika alterasyonunu gösterir bağıl şiddet haritası



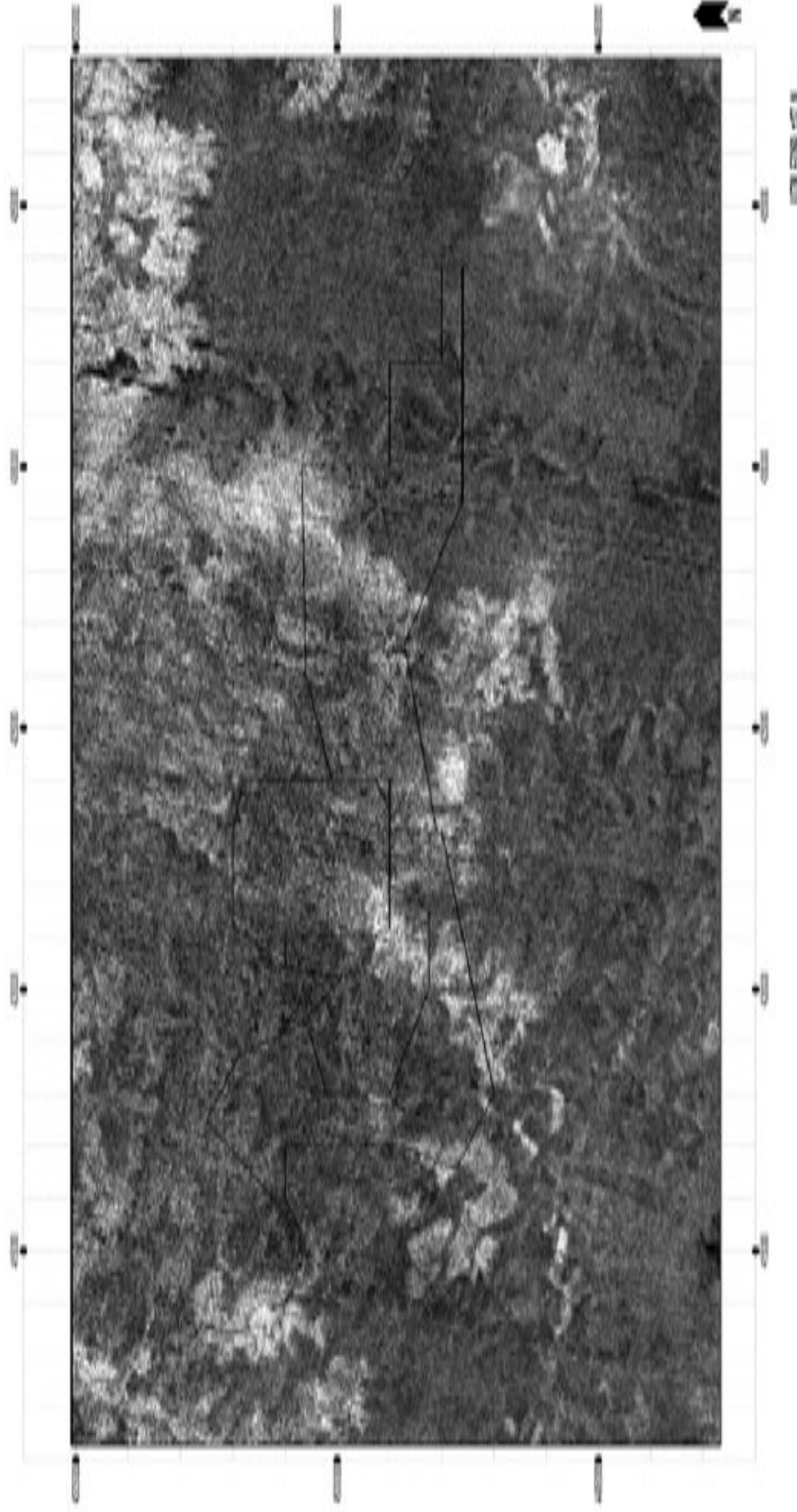
Resim 247. Potansiyel porfiri sisteme ait silika – kuvars – hidro silika zonunu gösterir harita



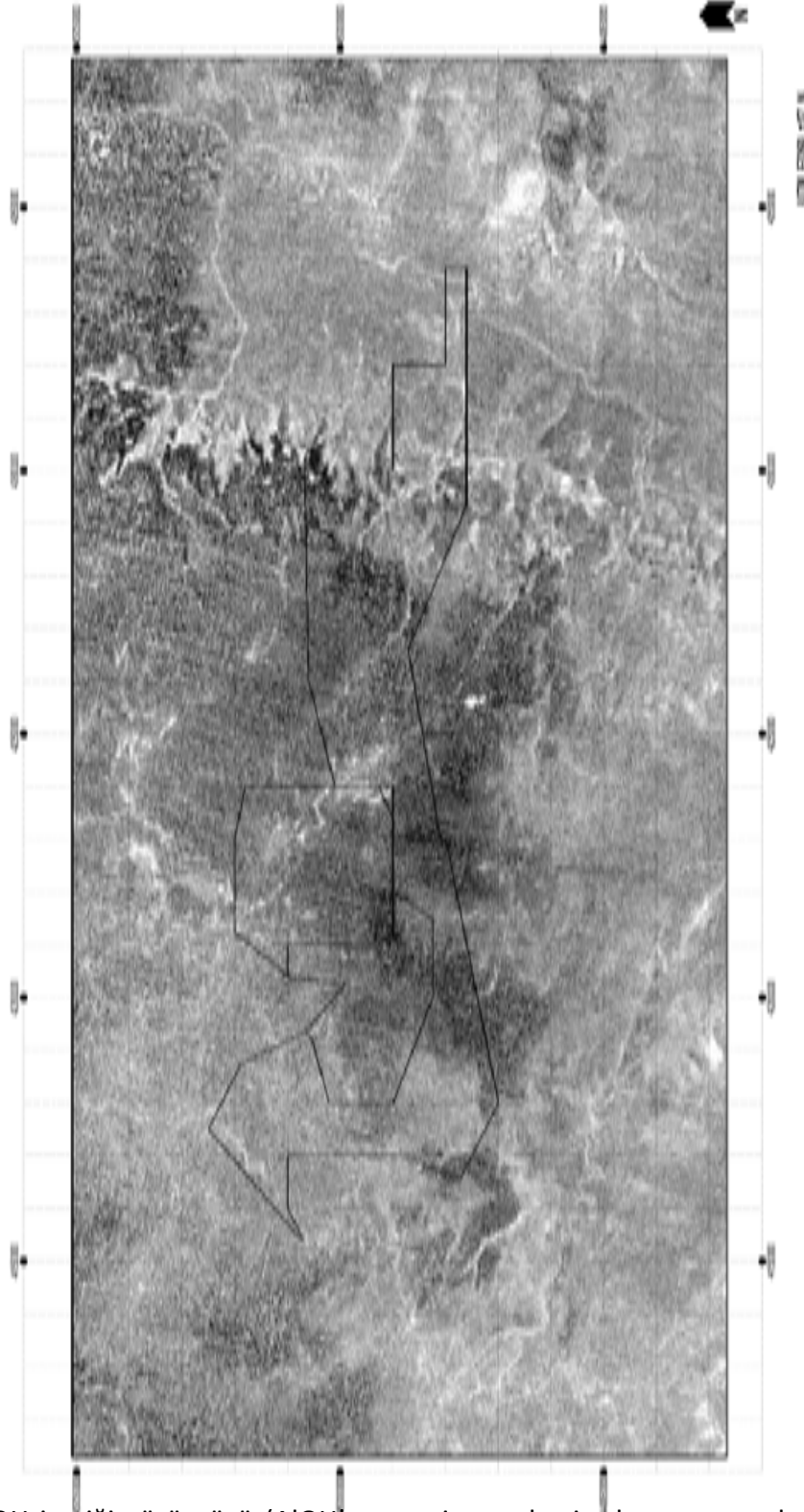
Resim 248. Potansiyel porfiri sisteme ait silika – kuvars – hidro silika zonunu gösterir bağıl şiddet haritası



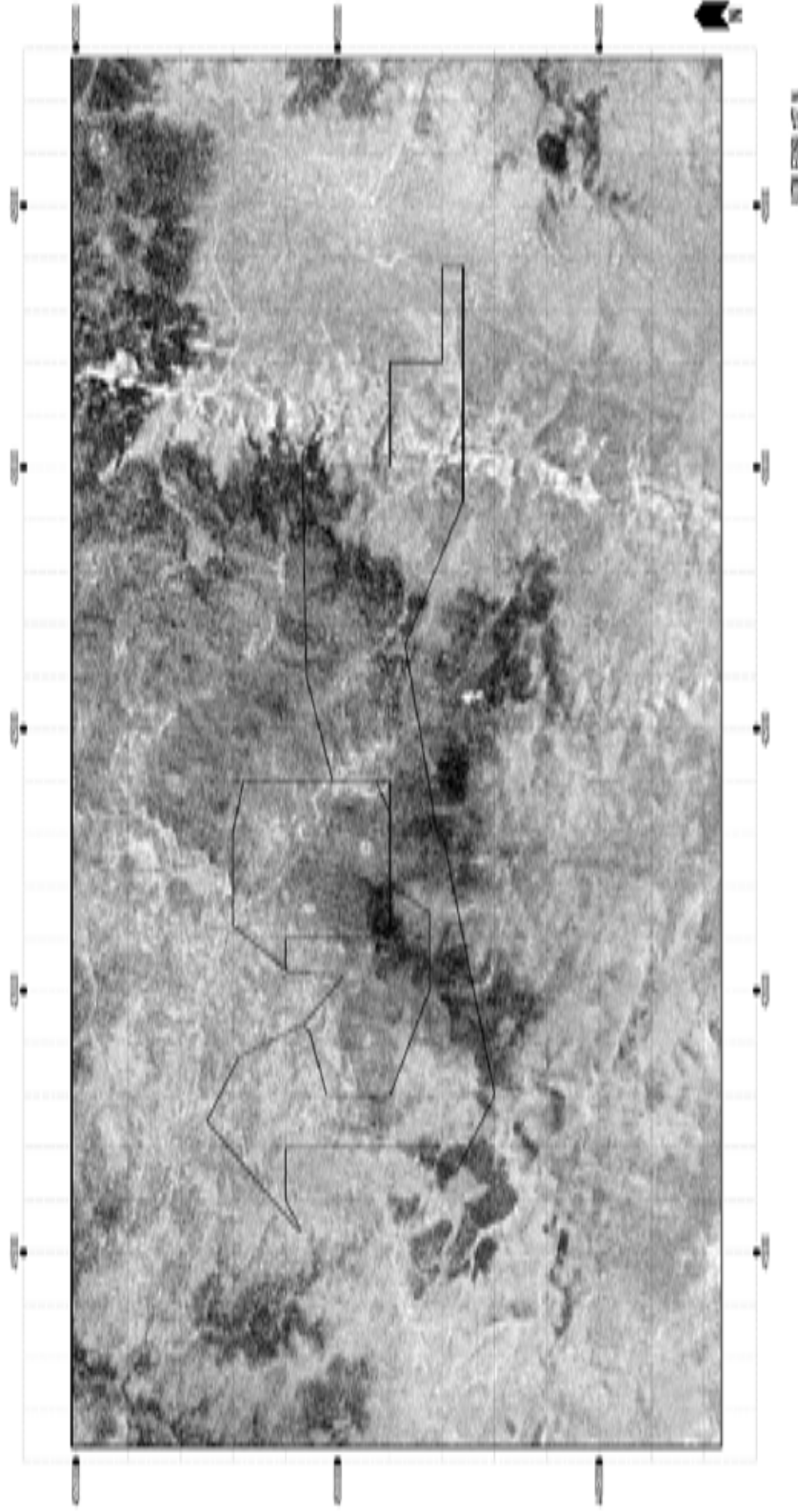
Resim 249. Potansiyel porfiri sisteme ait ana alterasyon haritaları (üstte, kil, mika, sülfat, karbonat; ortada, demiroksitler – hidroksitler; altta ise silika – kuvars ve hidrosilika alterasyonları)



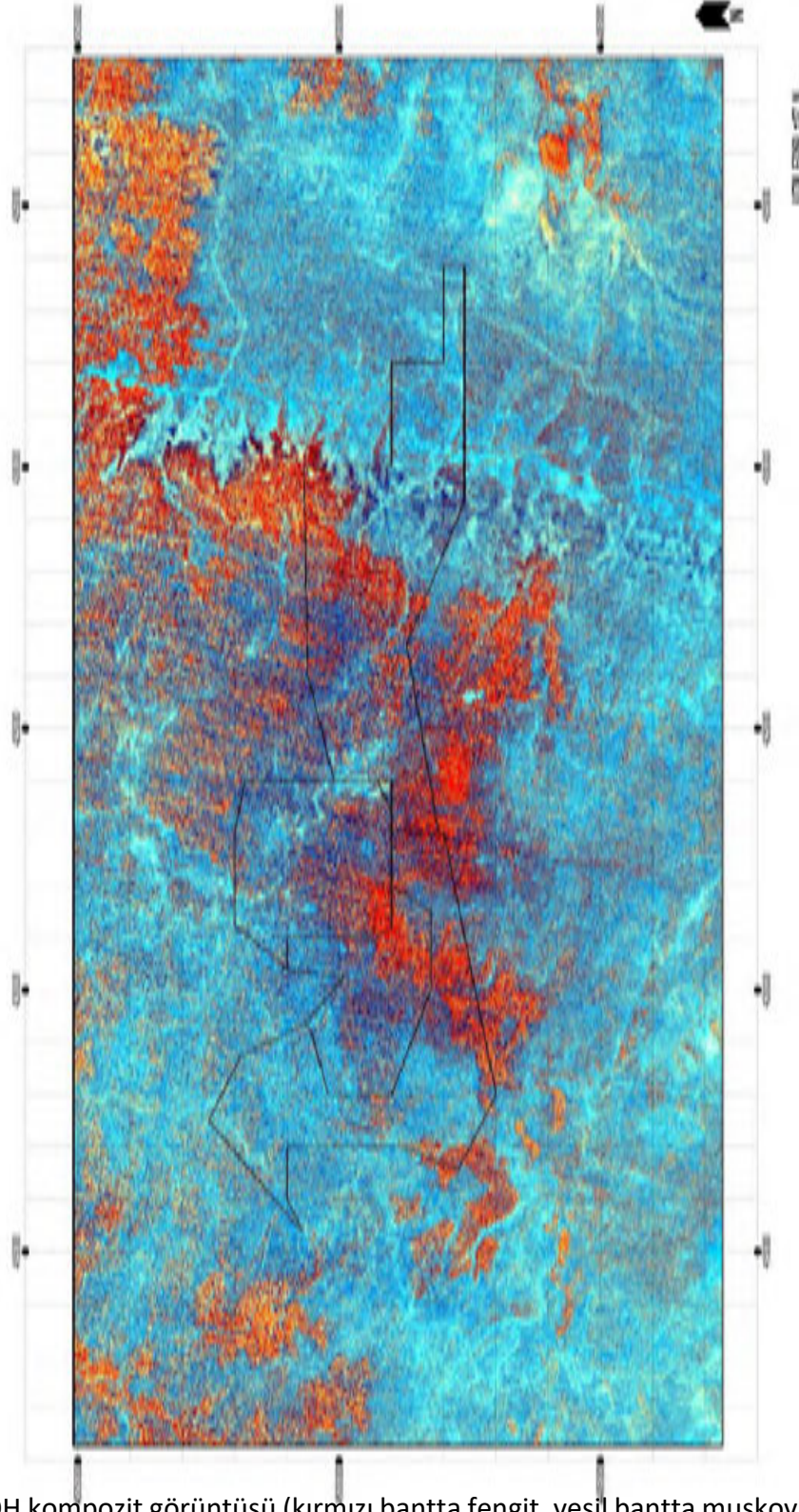
Resim 250. AIOH içeriği görüntüsü (AIOH'ça fakir fengit alterasyonu ; beyaz – beyazımsı alanlar)



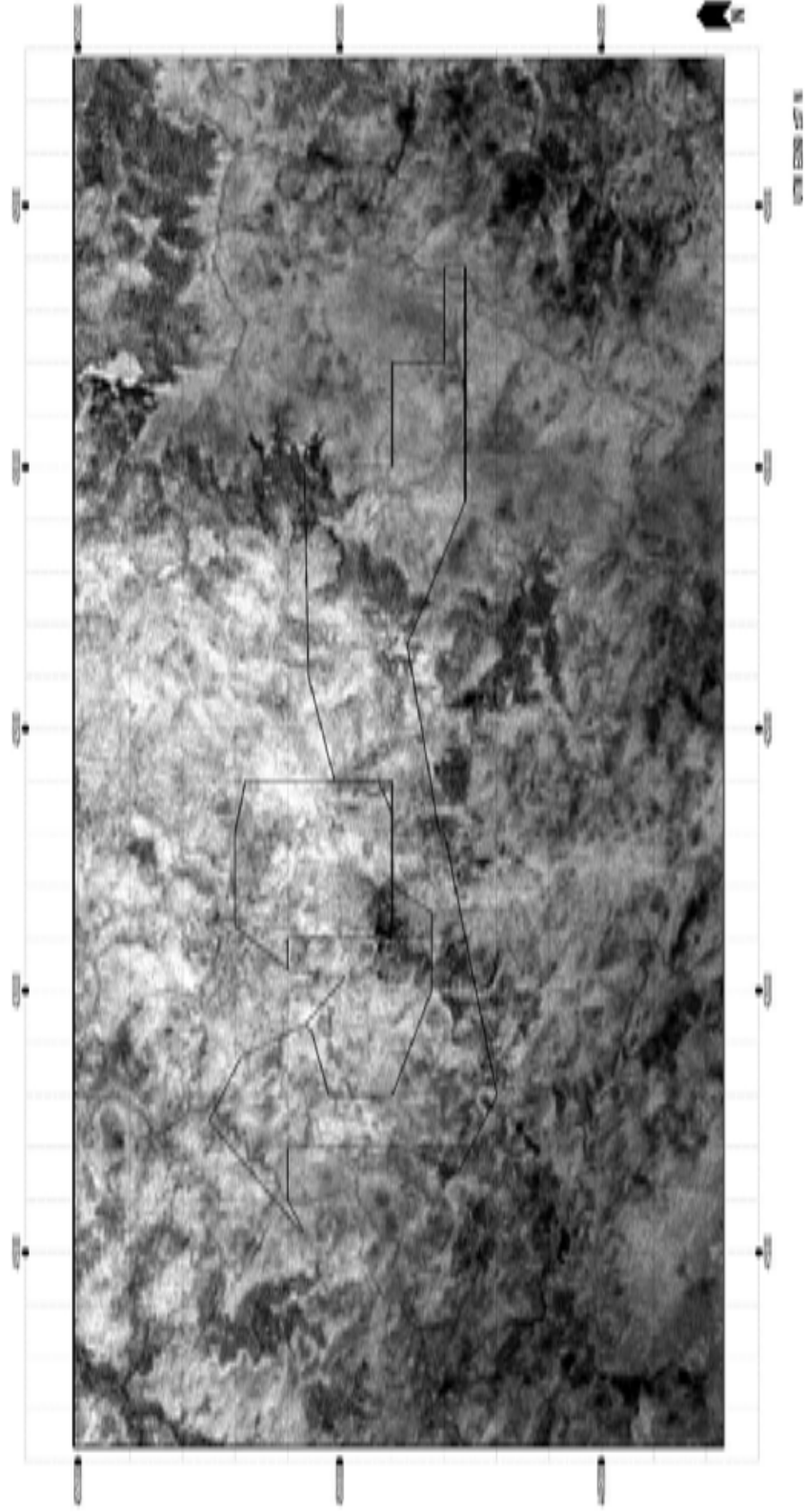
Resim 251. AIOH içeriği görüntüsü (AIOH'ça zengin muskovit alterasyonu ; beyaz – beyazımsı alanlar)



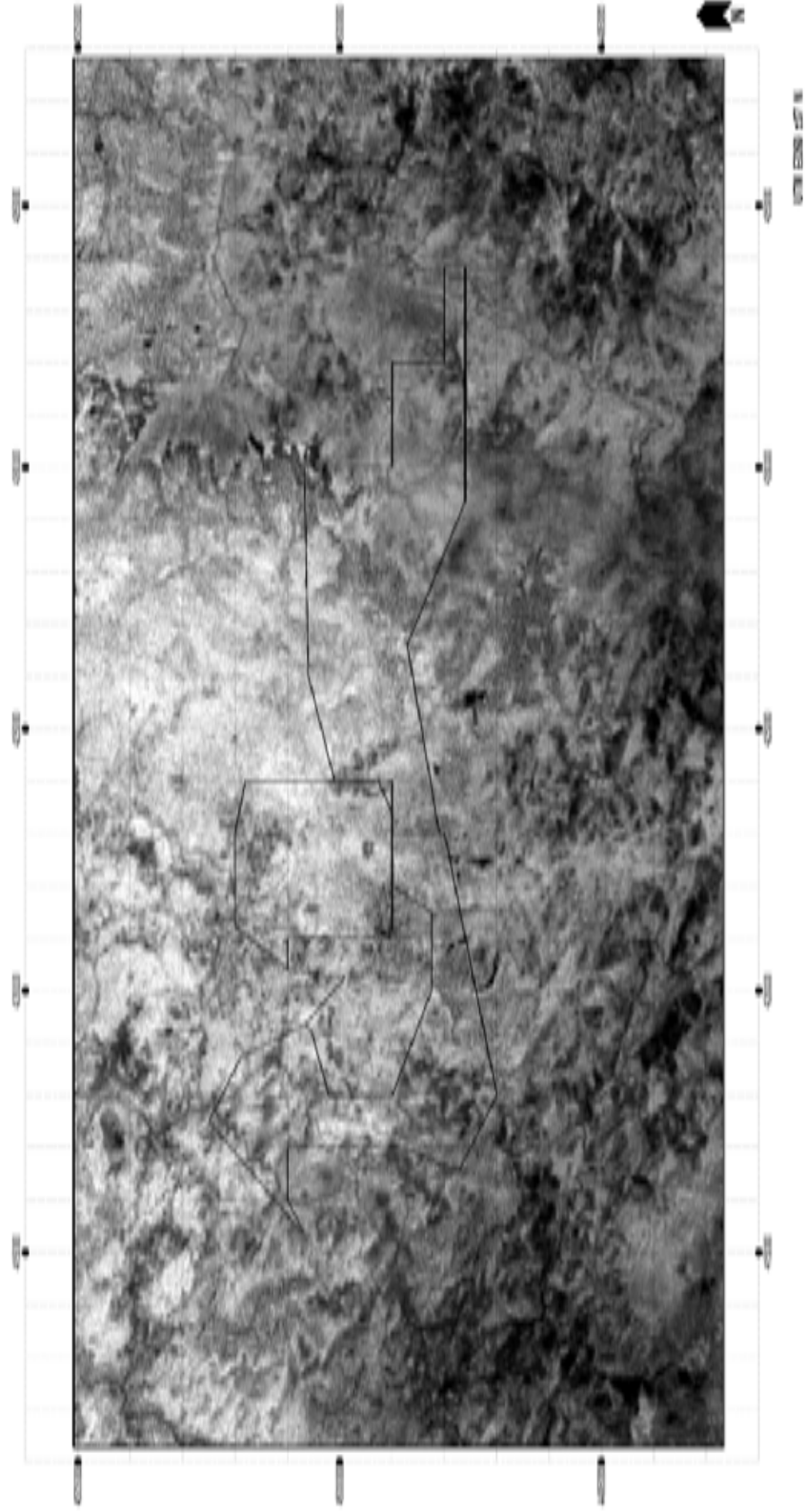
Resim 252. AIOH içeriği görüntüsü (kaolen alterasyonu ; beyaz – beyazımsı alanlar)



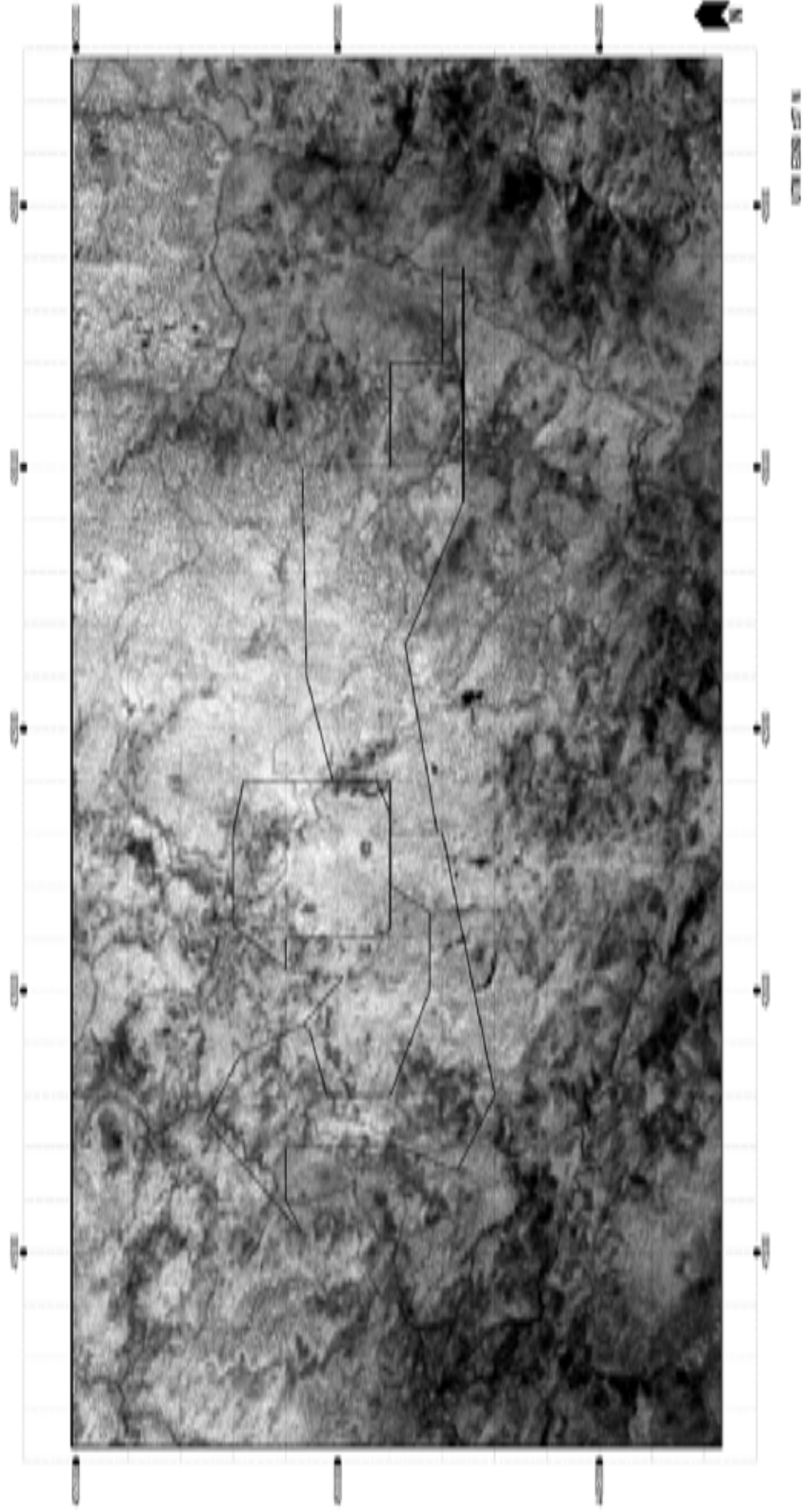
Resim 253. AIOH kompozit görüntüsü (kırmızı bantta fengit, yeşil bantta muskovit ve mavi bantta ise kaolen)



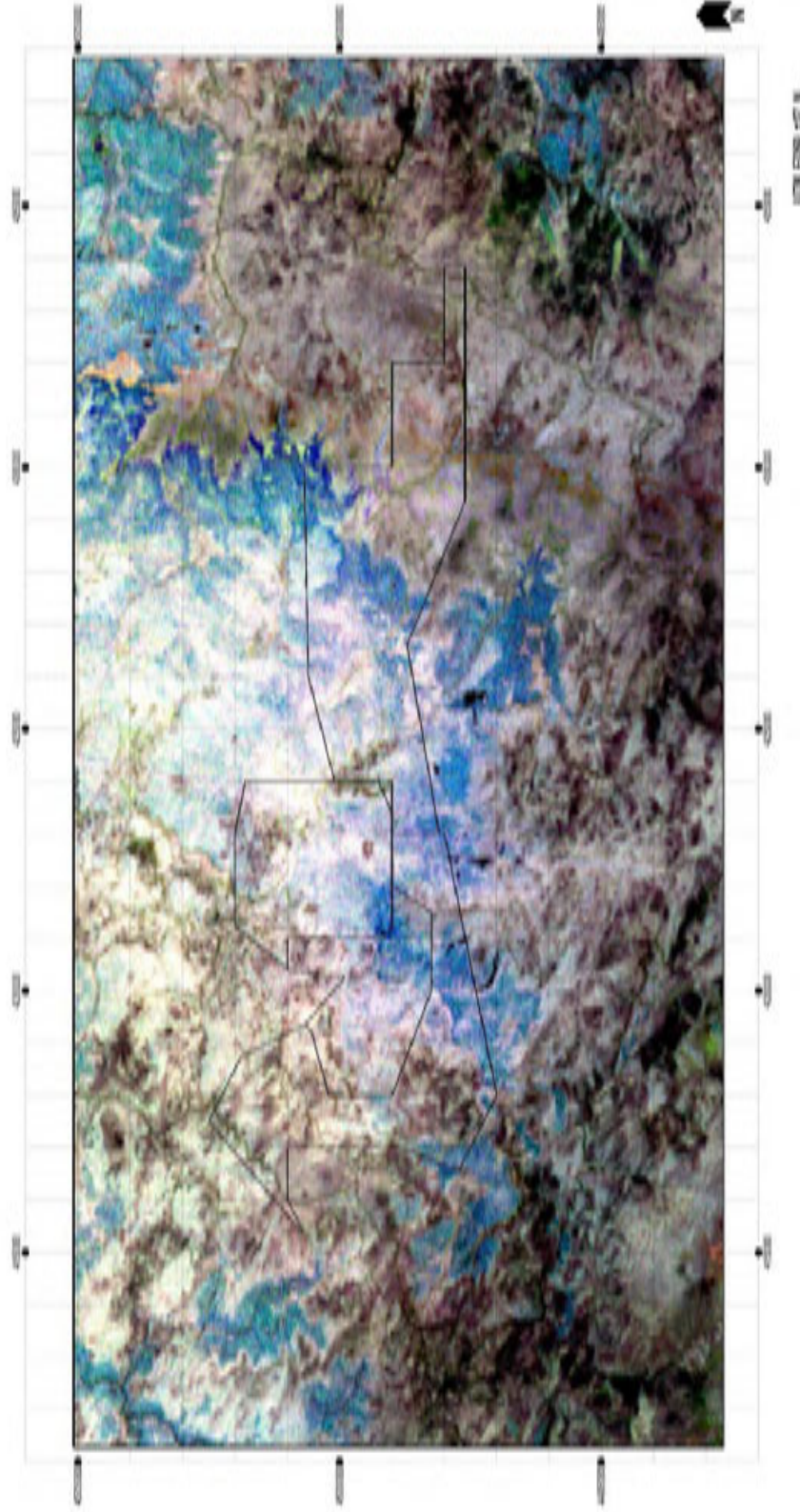
Resim 254. Önemli kil mineralleri (birinci grup ; beyaz – beyazımsı alanlar)



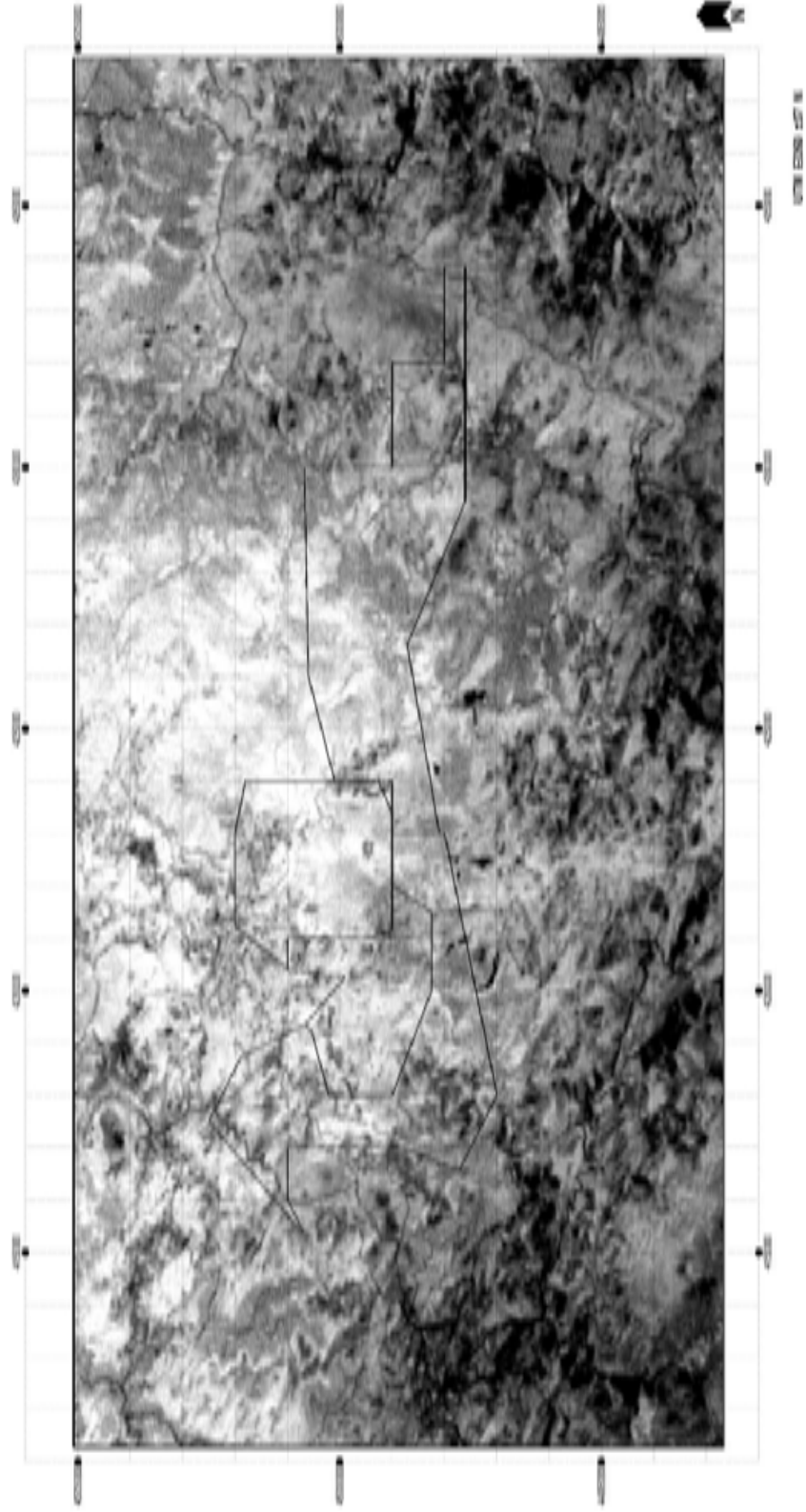
Resim 255. Önemli kil mineralleri (ikinci grup ; beyaz – beyazımsı alanlar)



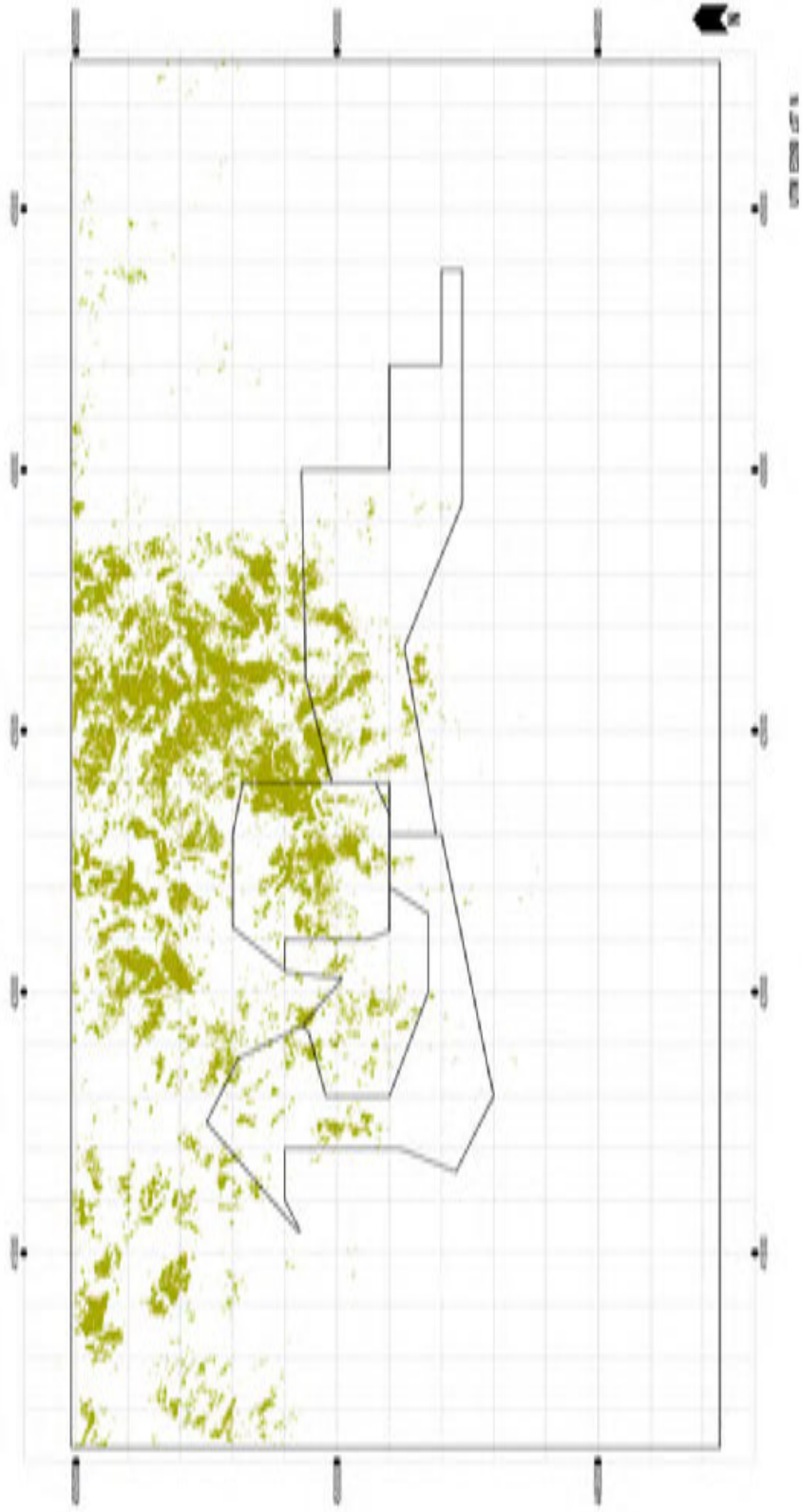
Resim 256. Önemli kil mineralleri (üçüncü grup ; beyaz – beyazımsı alanlar)



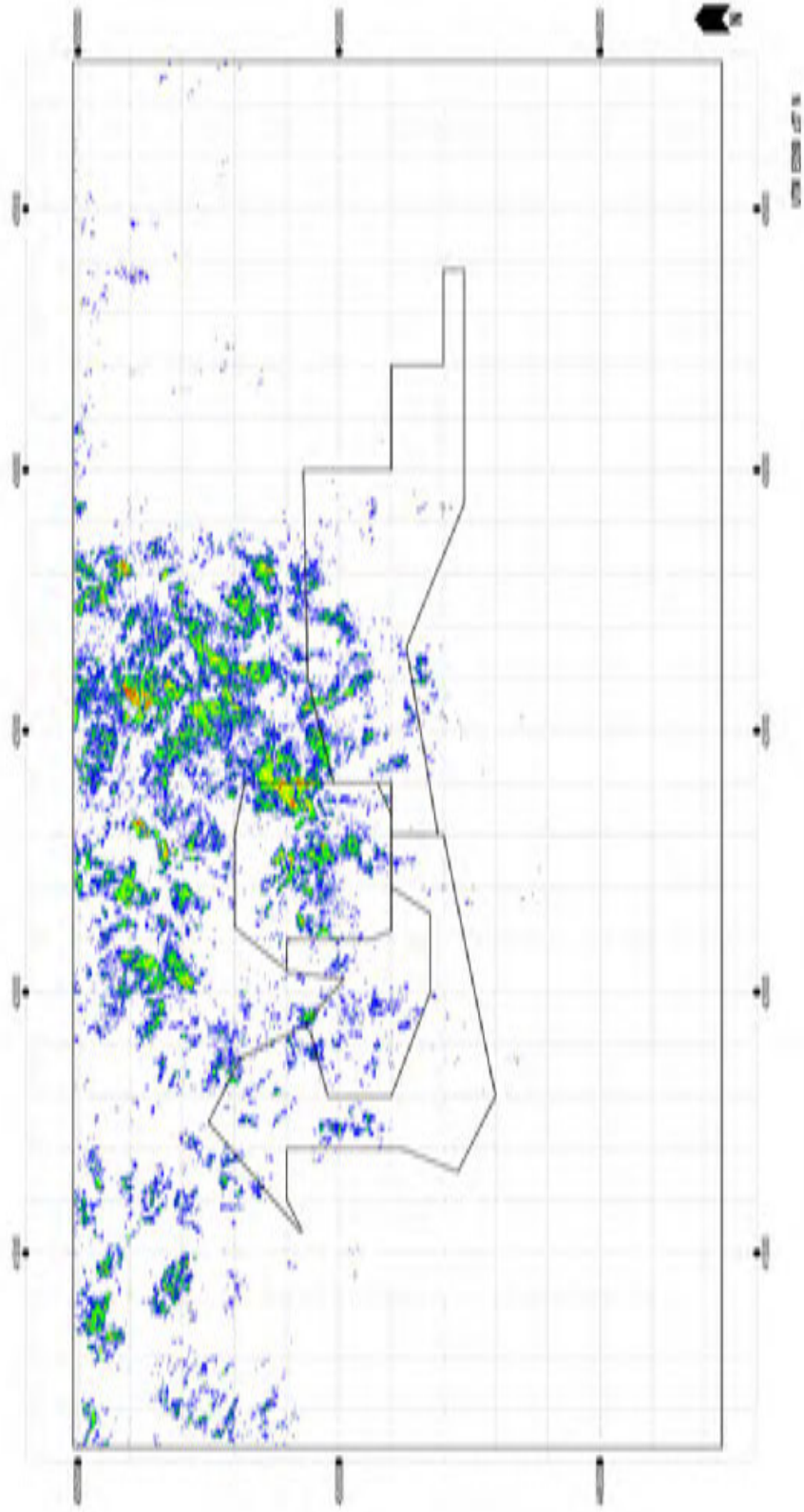
Resim 257. Önemli kil minerallerine ait kompozit görüntü (sırası ile 1.,2. ve 3. grup killeri)



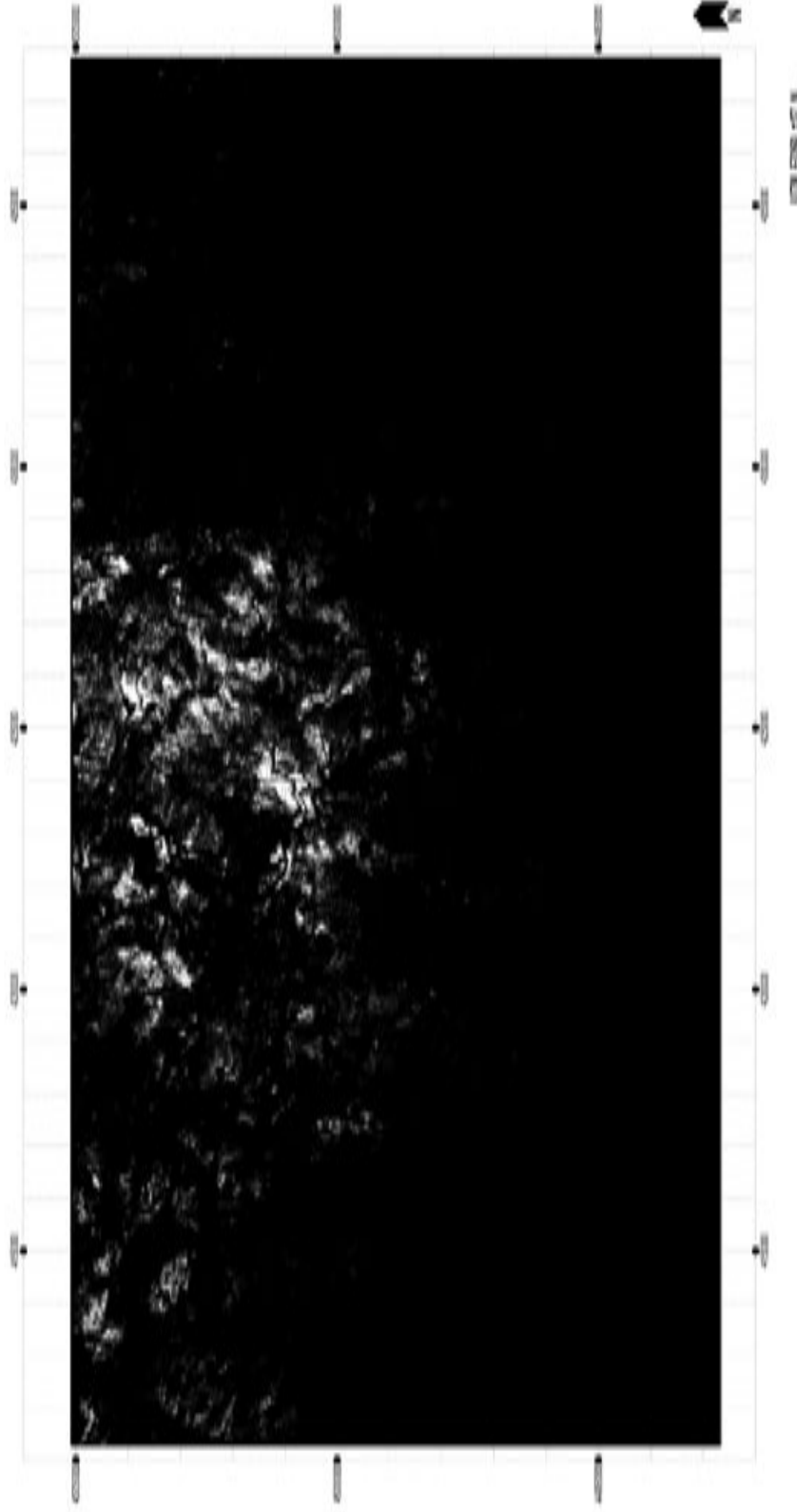
Resim 258. Sülfid getirimi görüntüsü (pirit; beyaz – beyazımsı alanlar)



Resim 259. Sulfid getirimi haritası (pirit; soluk yeşil alanlar)



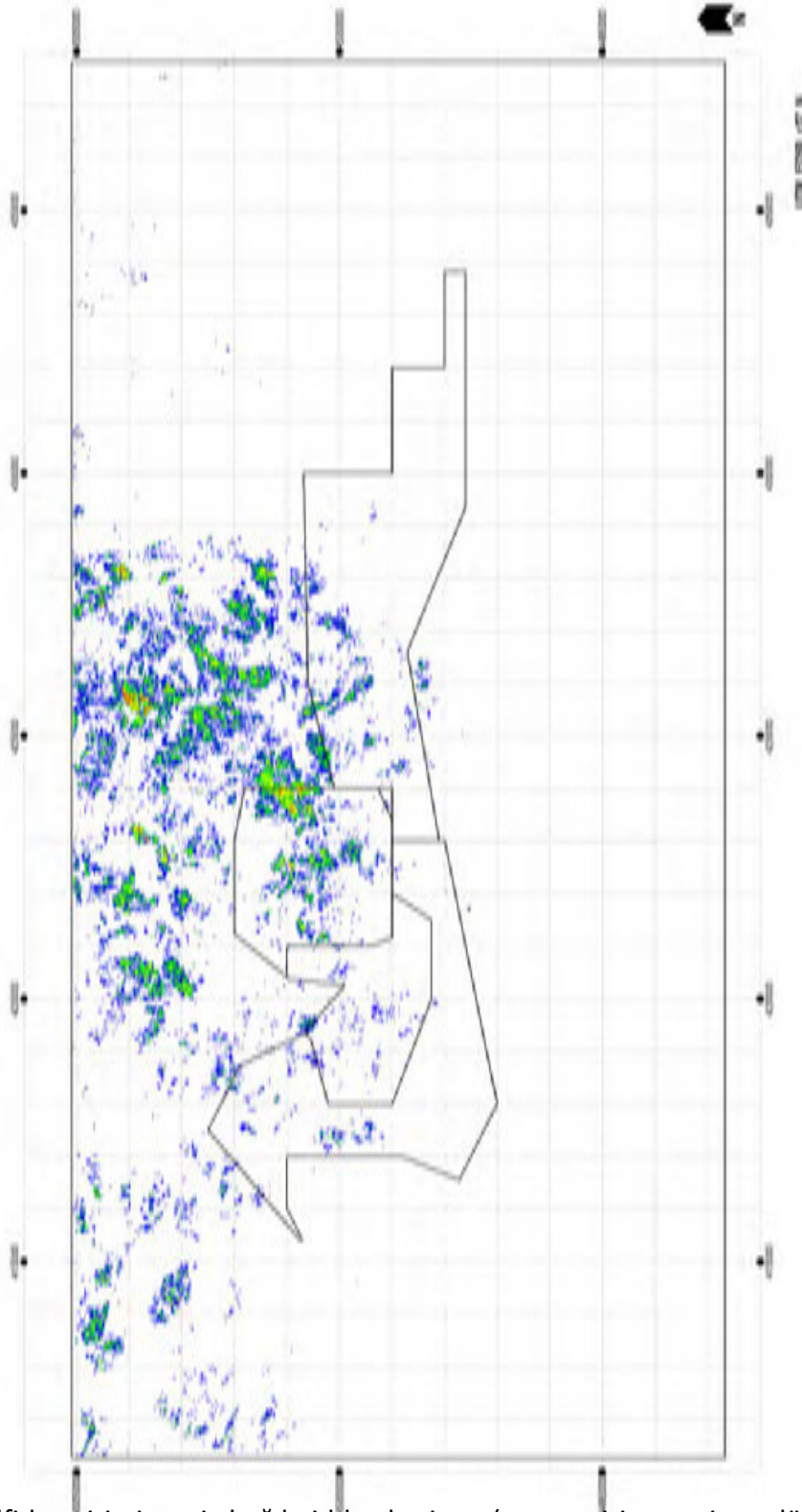
Resim 260. Sülfid getirimine ait bağıl şiddet haritası (pirit; mavi en düşük – kırmızı en yüksek)



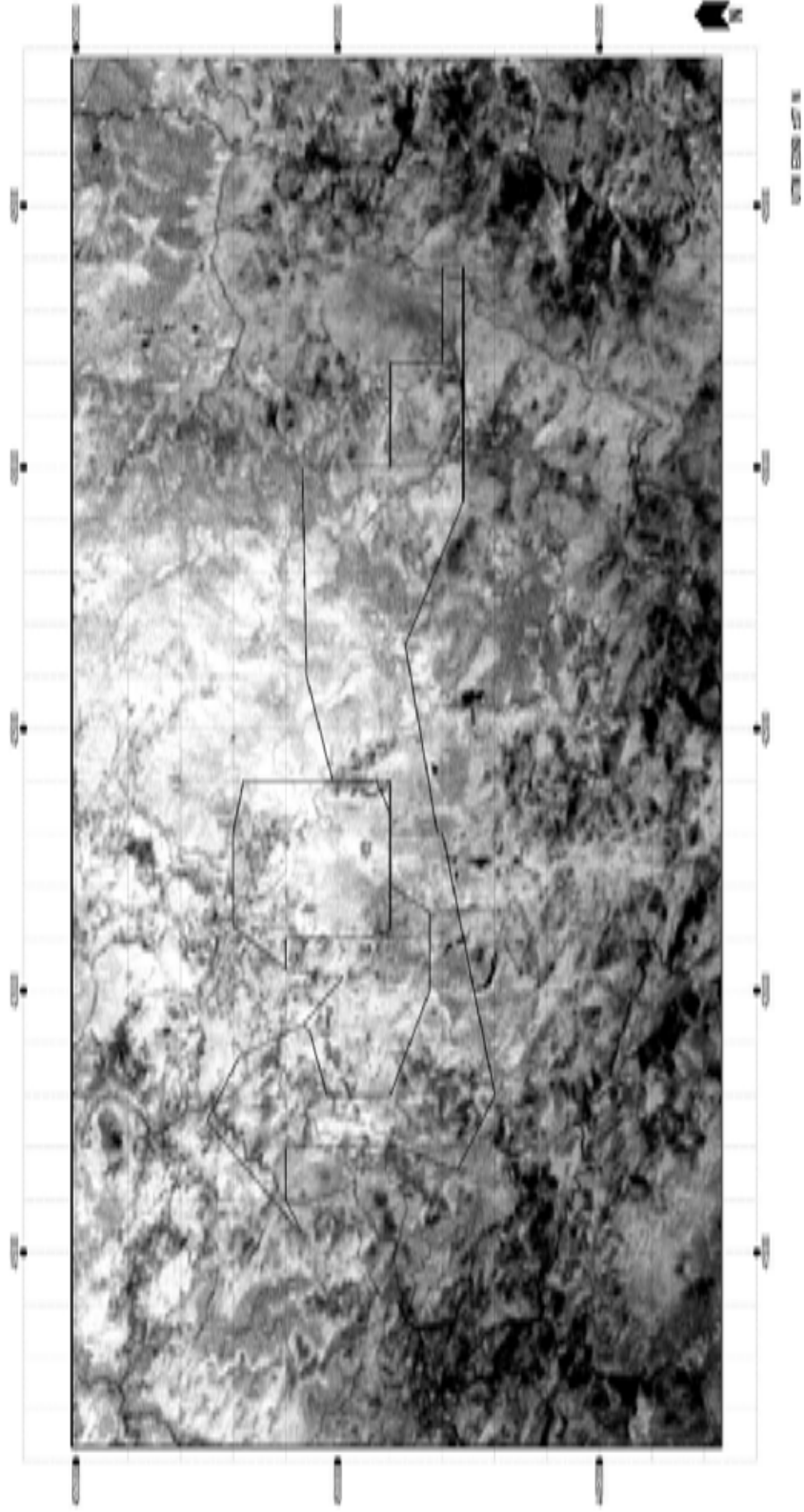
Resim 261. Sülfid getirimi görüntüsü (arsenopirit; beyaz – beyazımsı alanlar)



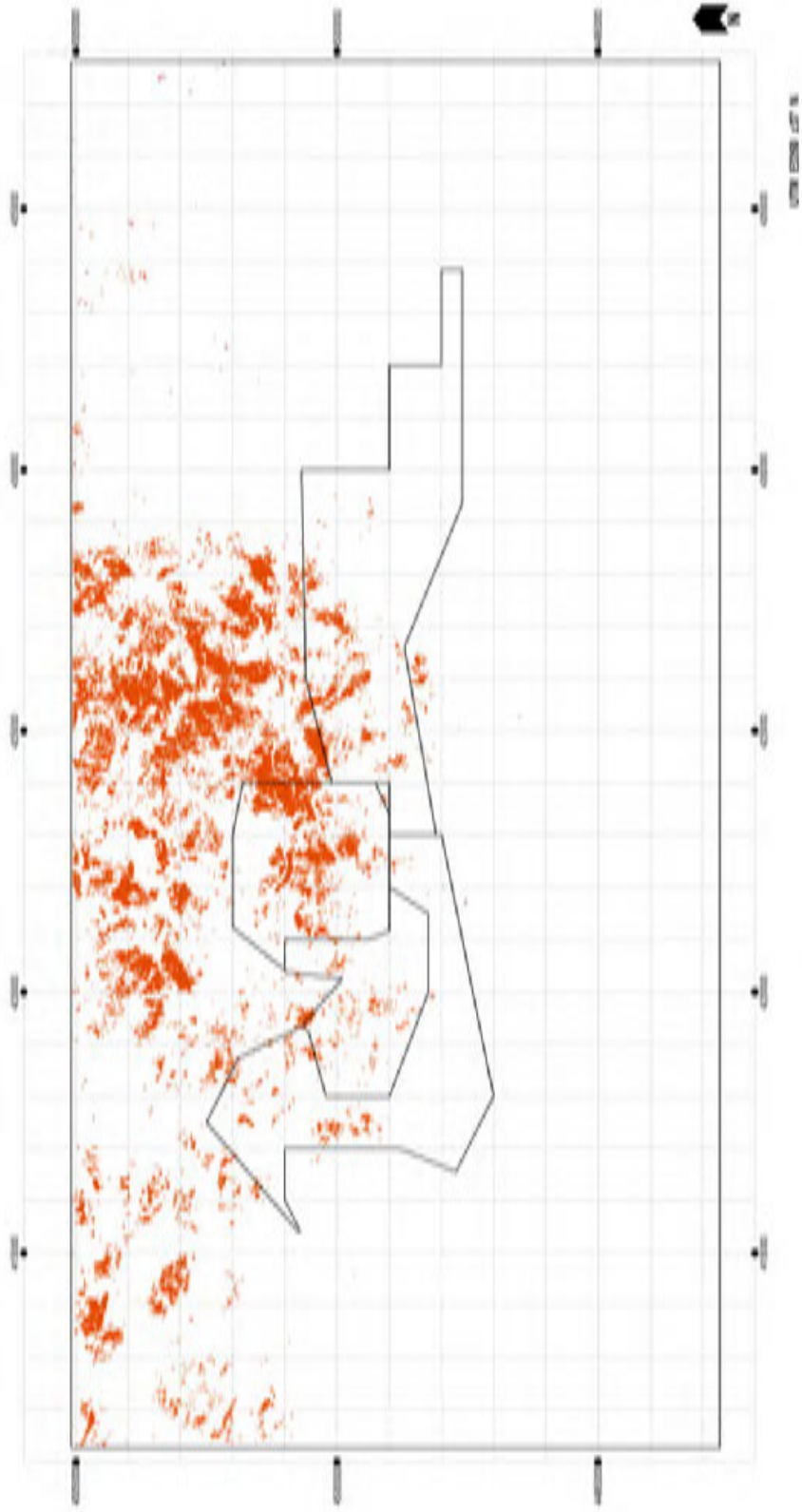
Resim 262. Sulfid getirimi haritası (arsenopirit; soluk sarı alanlar)



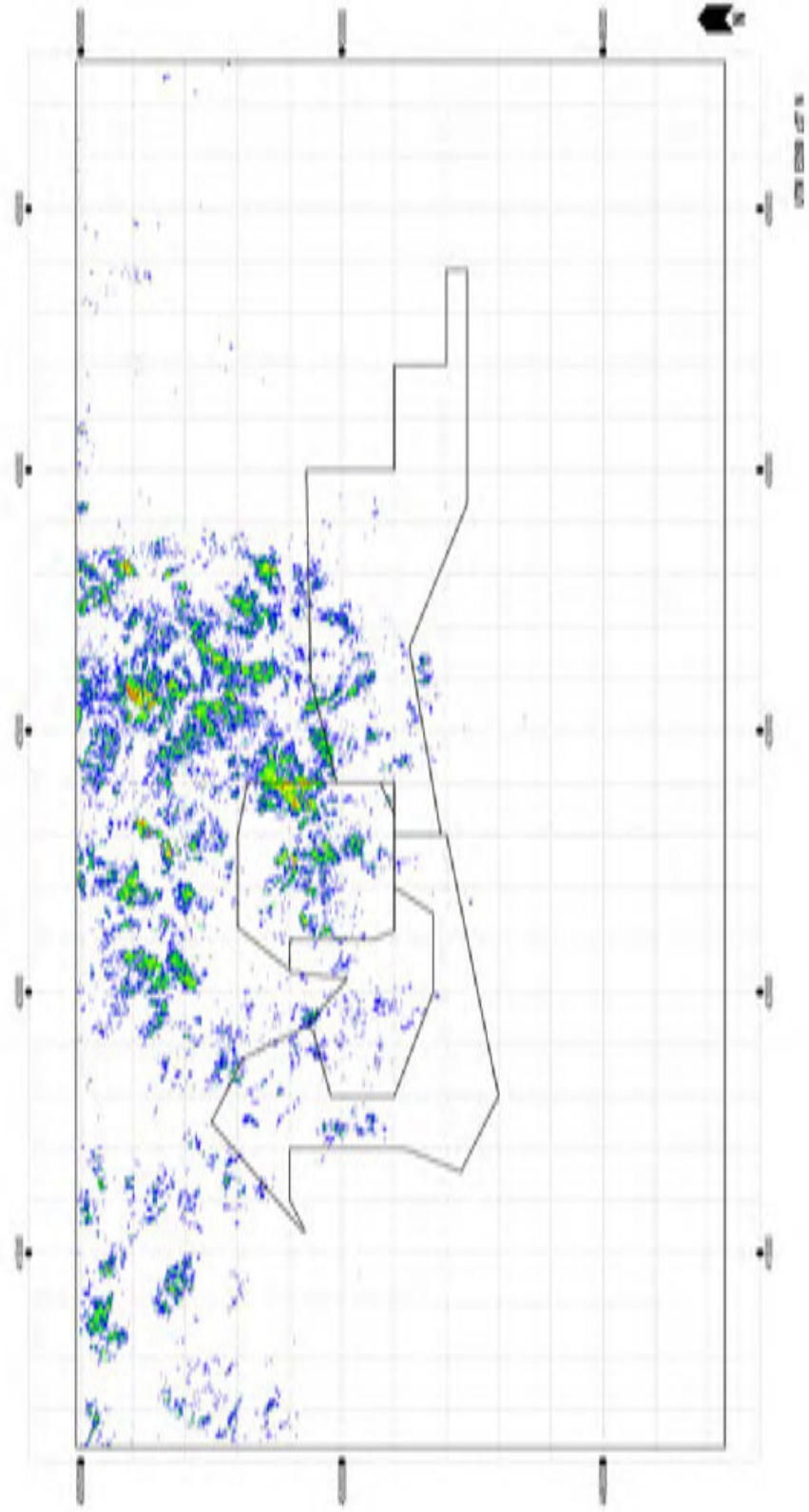
Resim 263. Sülfid getirimine ait bağıl şiddet haritası (arsenopirit; mavi en düşük – kırmızı en yüksek)



Resim 264. Sülfid getirimi görüntüsü (kalkopirit; beyaz – beyazımsı alanlar)



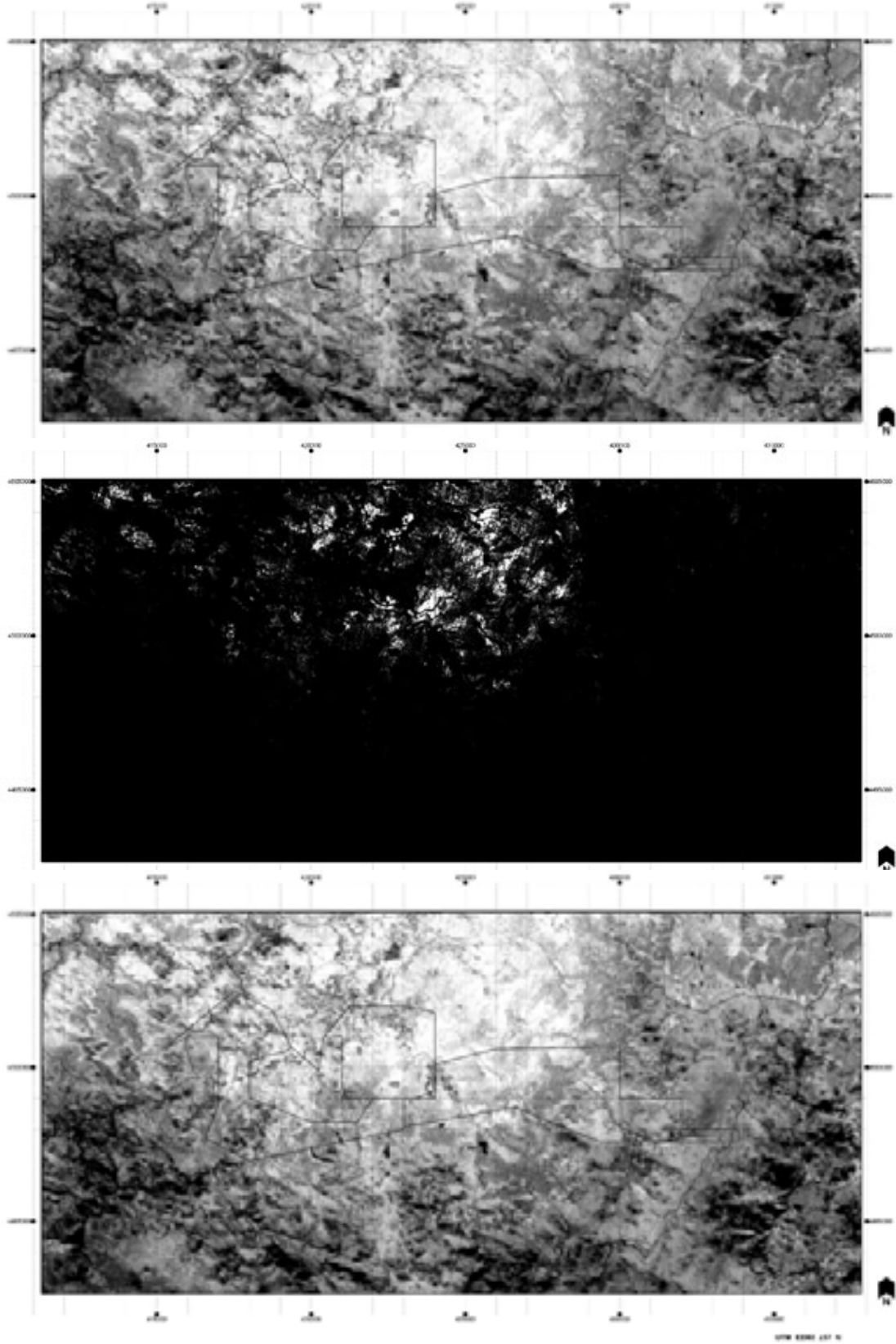
Resim 265. Sülfid getirimi haritası (arsenopirit; soluk kırmızı alanlar)



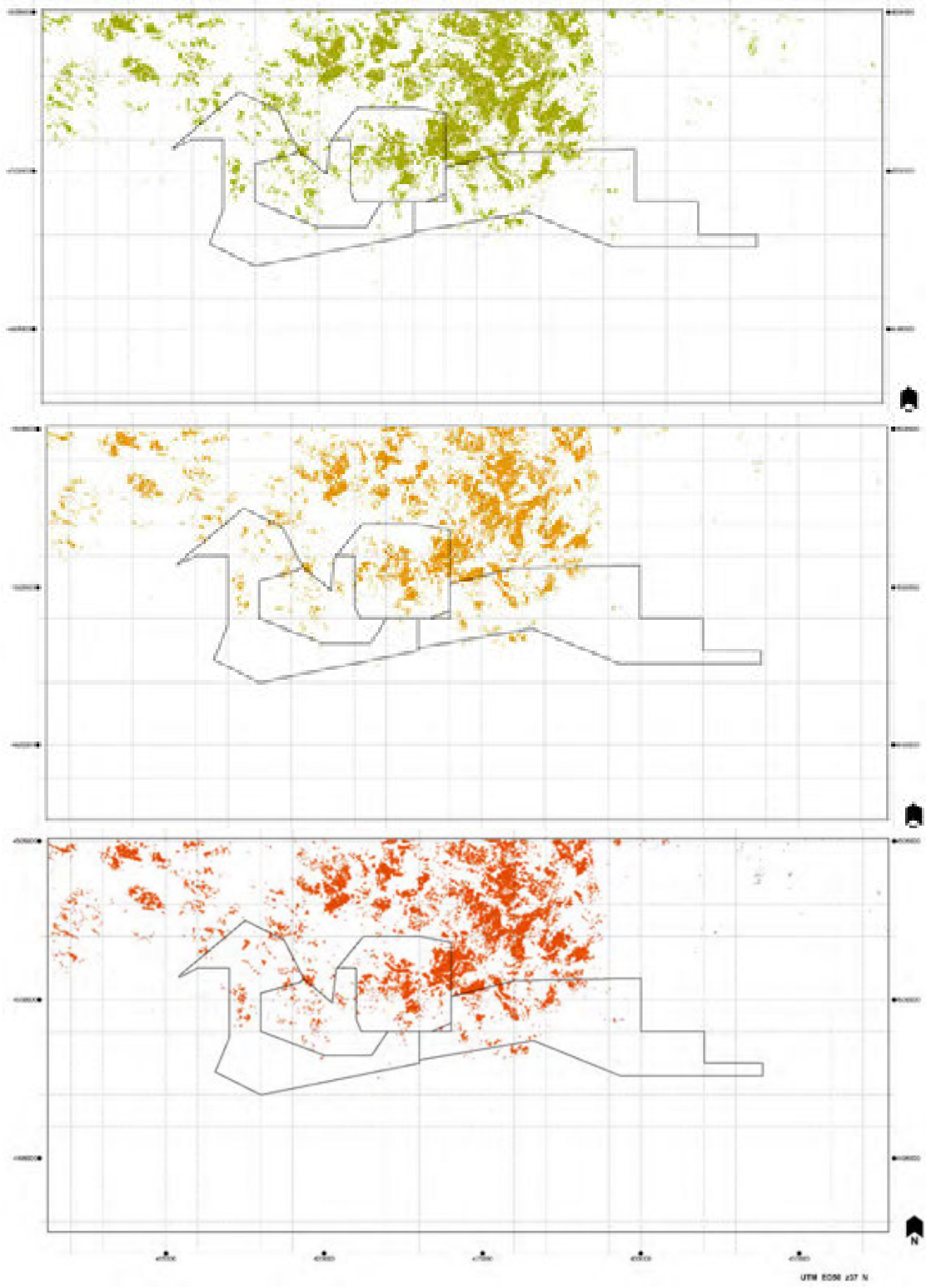
Resim 266. Sülfid getirimine ait bağıl şiddet haritası (kalkopirit; mavi en düşük – kırmızı en yüksek)



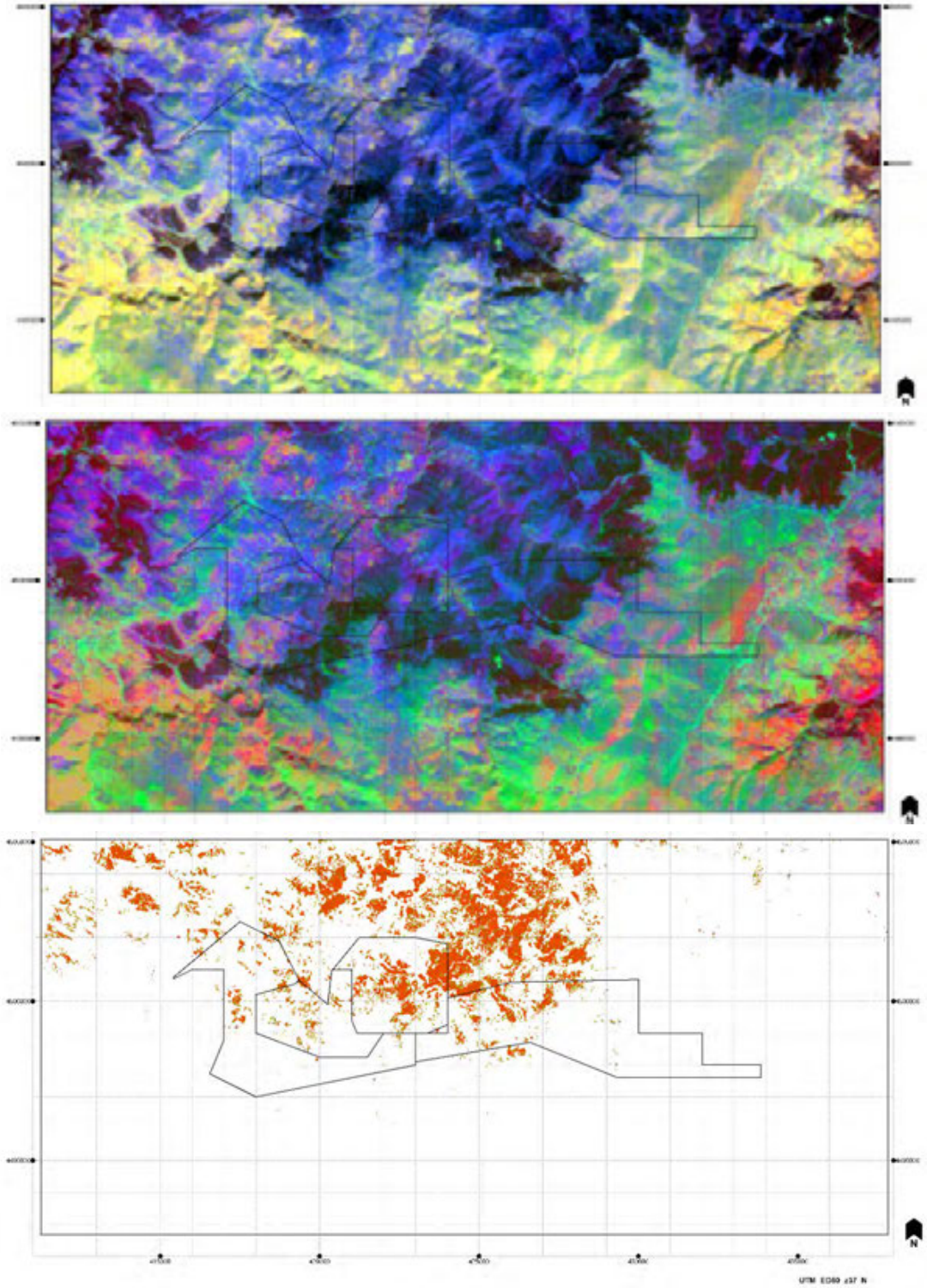
Resim 267. Sülfid getirimi haritası (pirit – arsenopirit - kalkopirit)



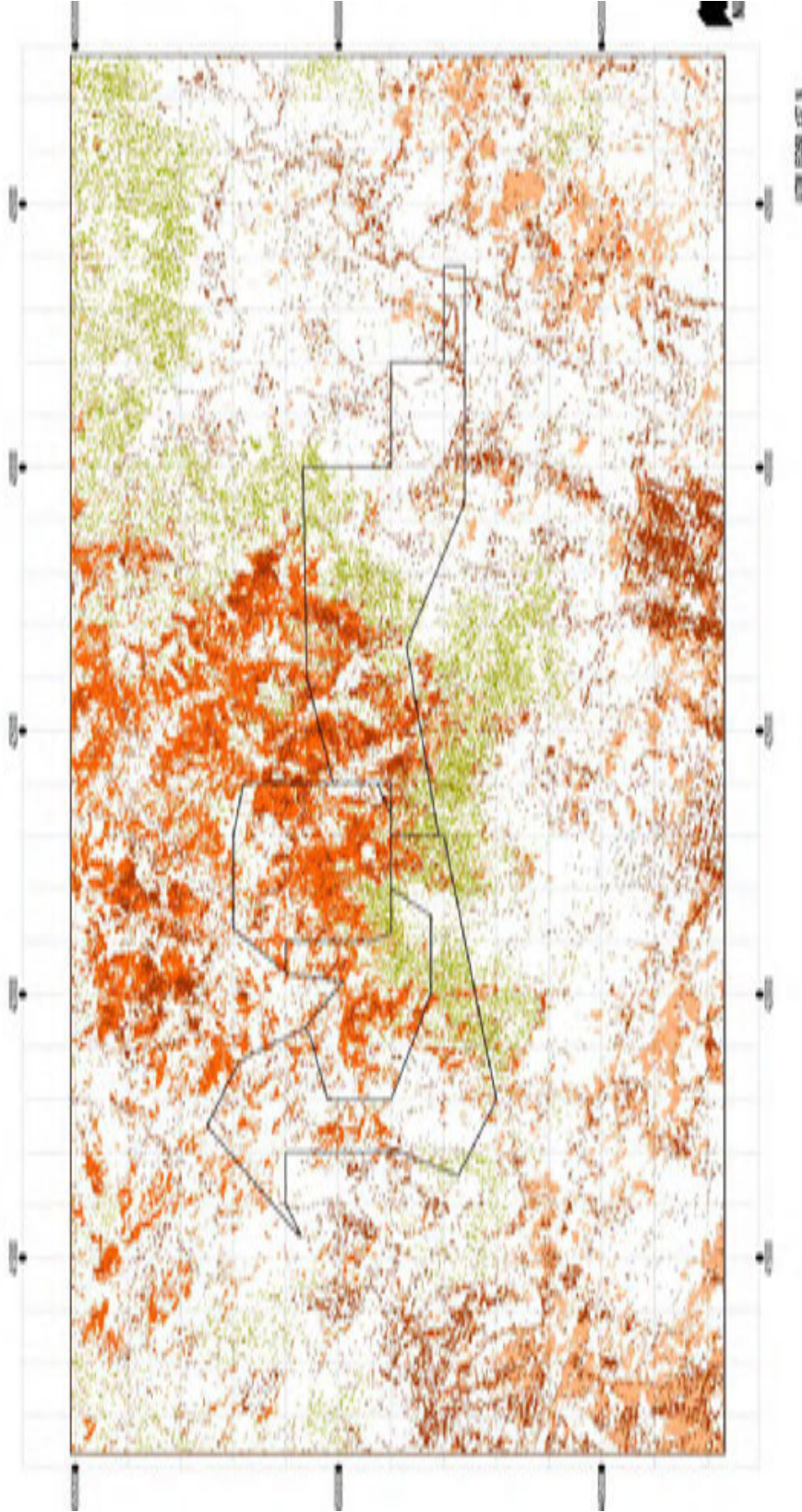
Resim 268. Sülfid getirimi görüntüleri (pirit – arsenopirit - kalkopirit)



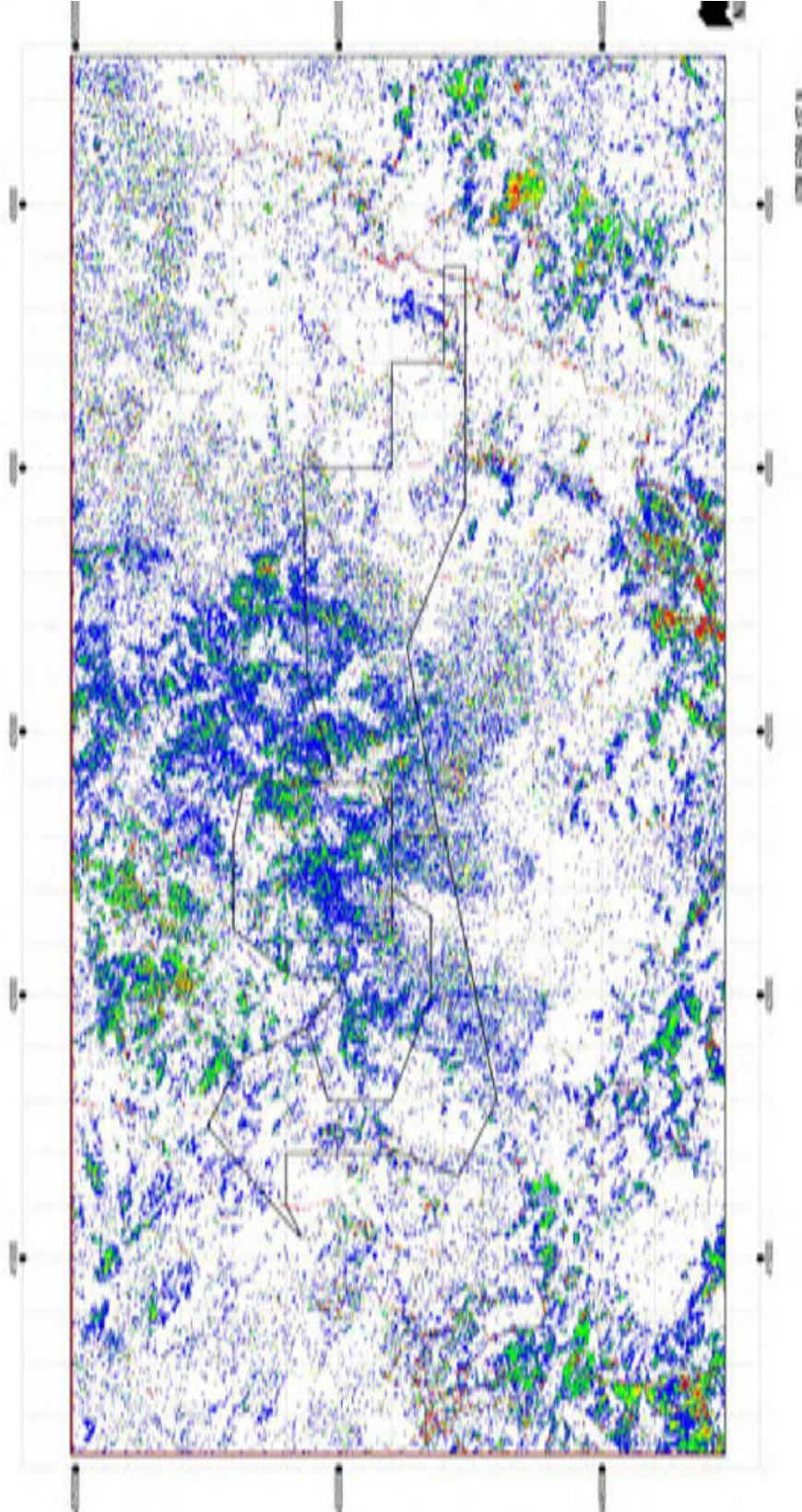
Resim 269. Sülfid getirimi haritaları (pirit – arsenopirit - kalkopirit)



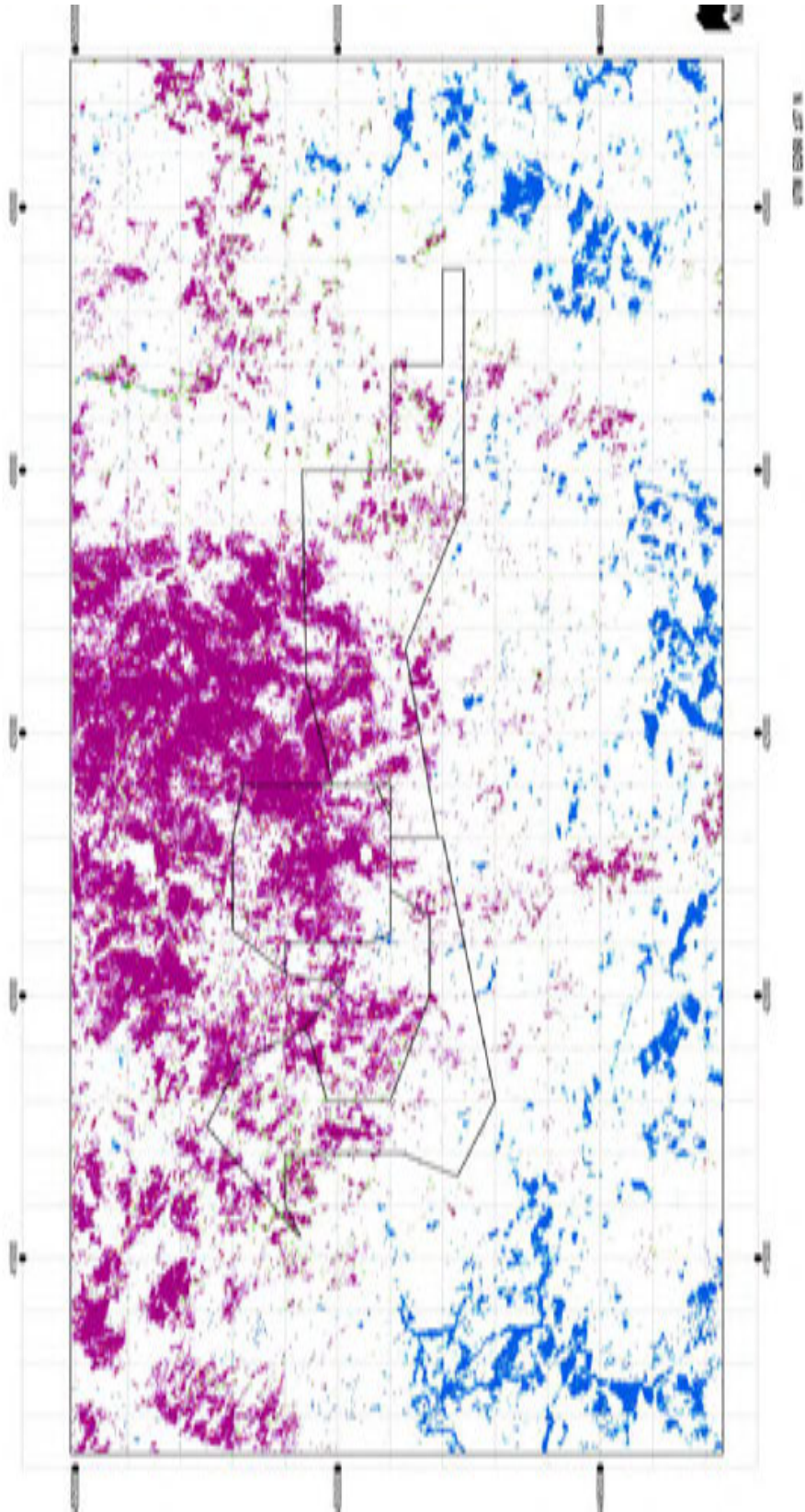
Resim 270. Sülfid getirimi görüntülerinin (üstte ve ortada) pirit – arsenopirit – kalkopirit getirim haritaları ile kıyaslanması



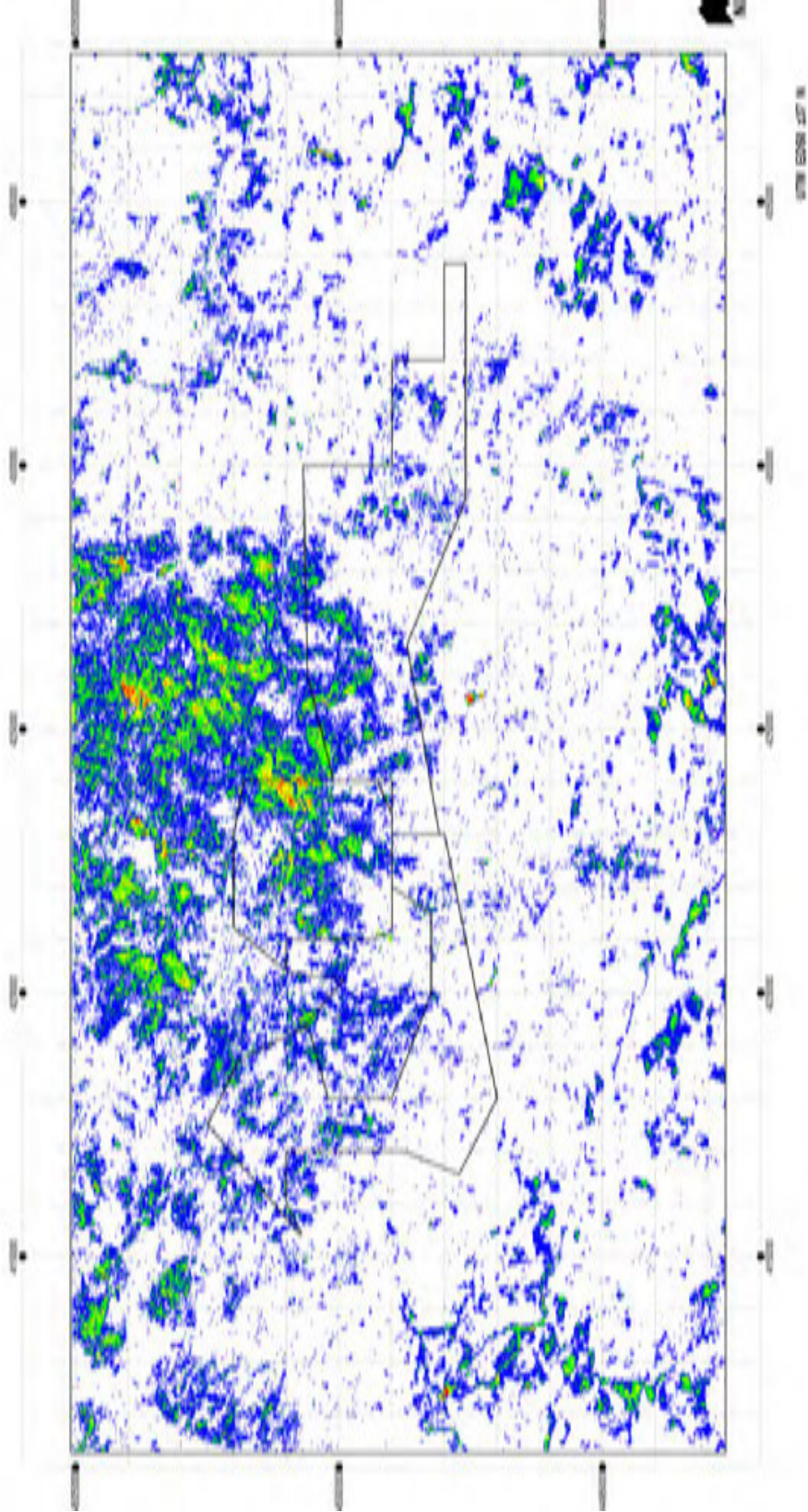
Resim 271. Potansiyel demir cevherleşmesi haritası (limonit, hematit, manyetit ve demiroksitler)



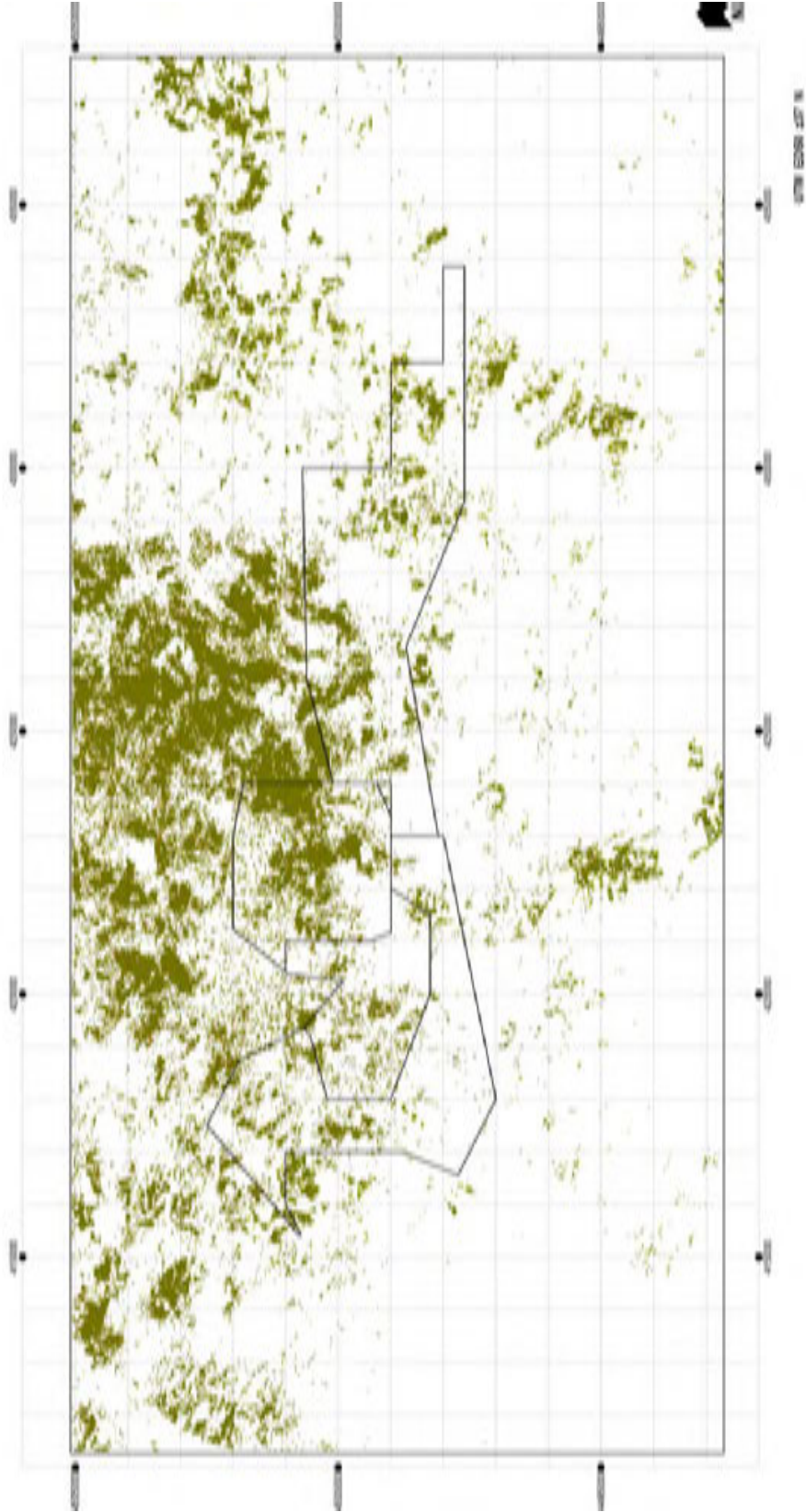
Resim 272. Potansiyel demir bağıl şiddet haritası (mavi en düşük – kırmızı en yüksek)



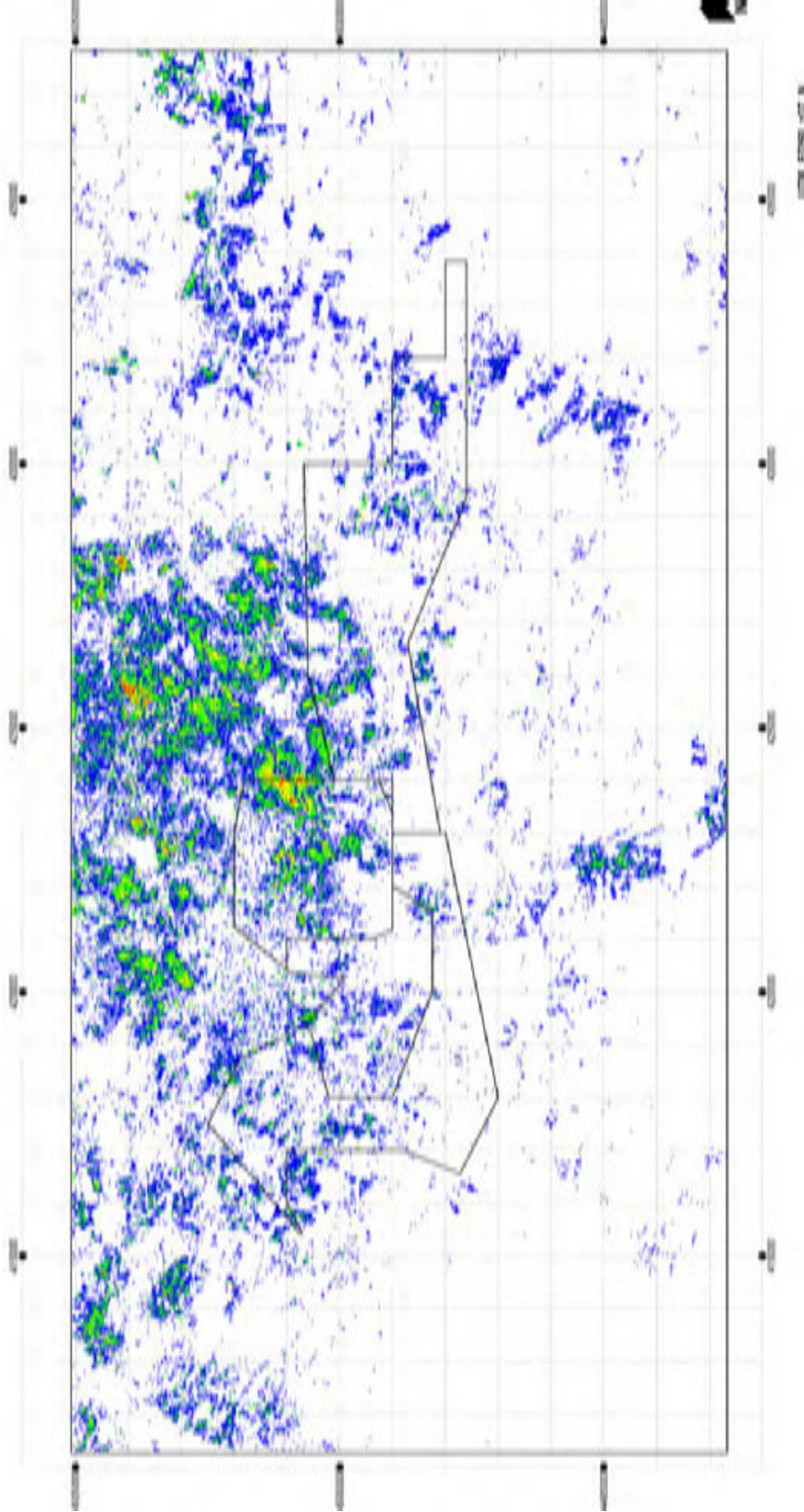
Resim 273. Potansiyel bakır cevherleşmesi haritası (azurit gr. mavi; kalkopirit gr. soluk kırmızı)



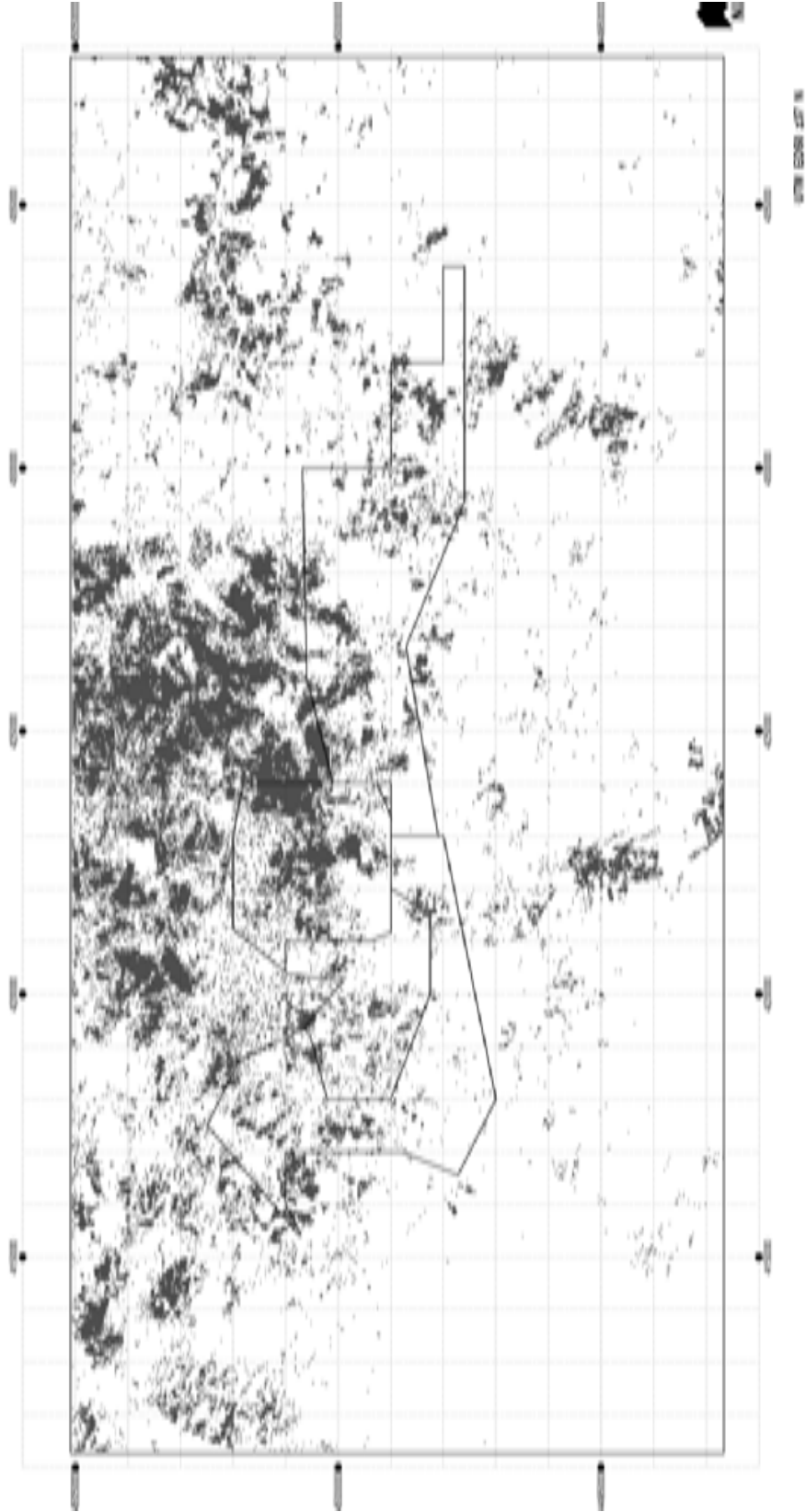
Resim 274. Potansiyel bakır bağıl şiddet haritası (mavi en düşük – kırmızı en yüksek)



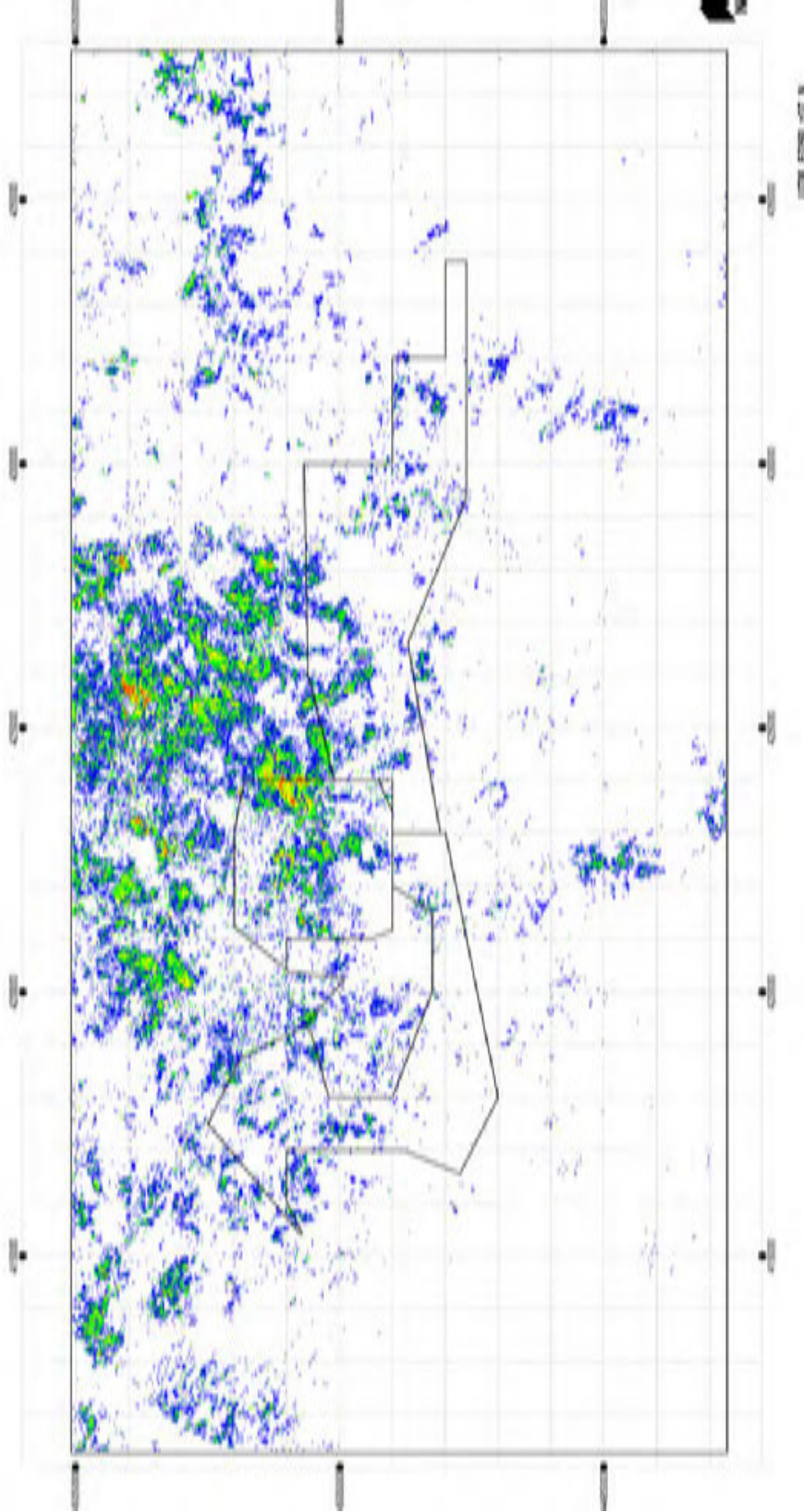
Resim 275. Potansiyel kurşun cevherleşmesi haritası (galen, anglezit ve serruzit)



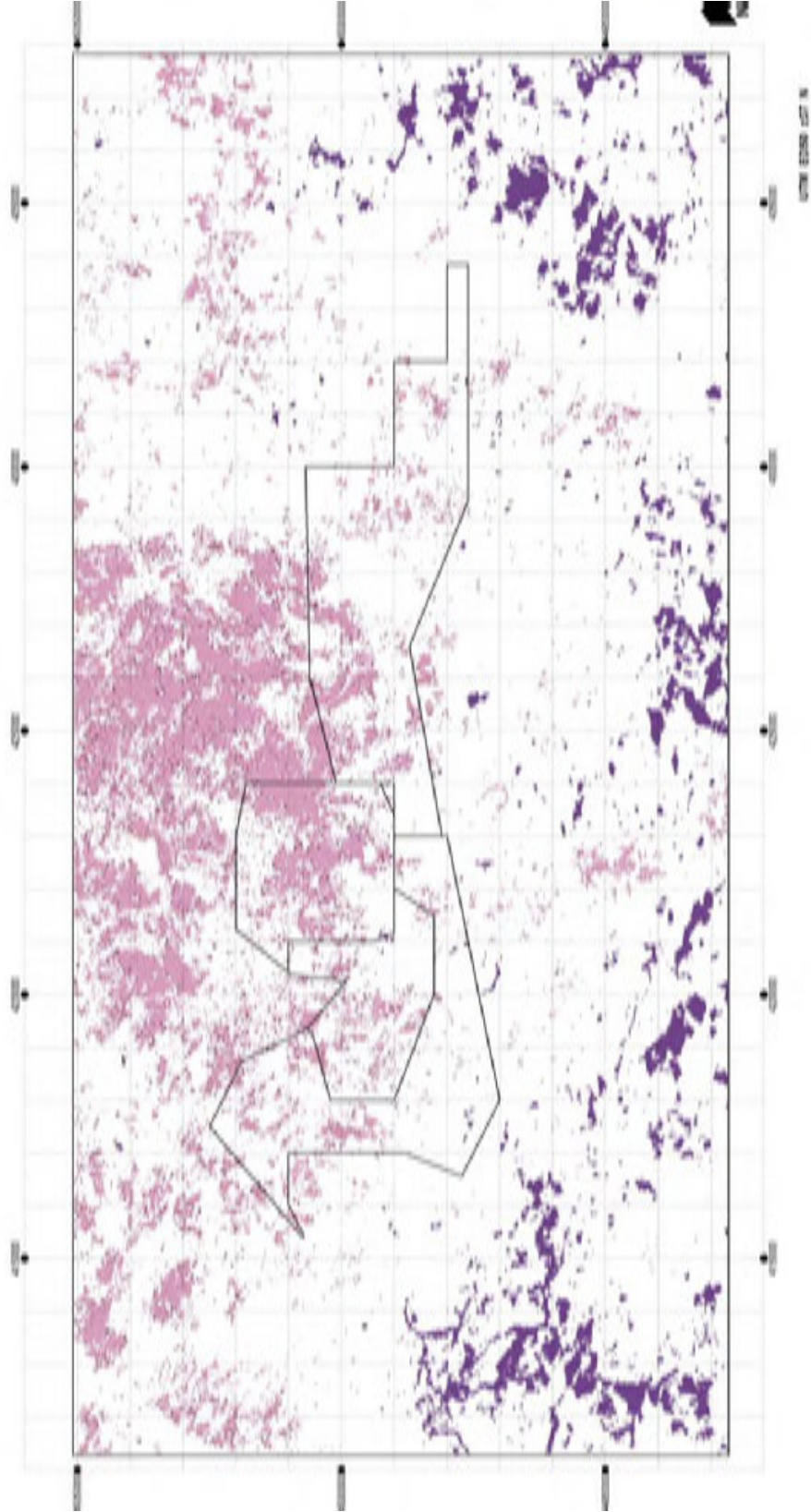
Resim 276. Potansiyel kurşun bağıl şiddet haritası (mavi en düşük – kırmızı en yüksek)



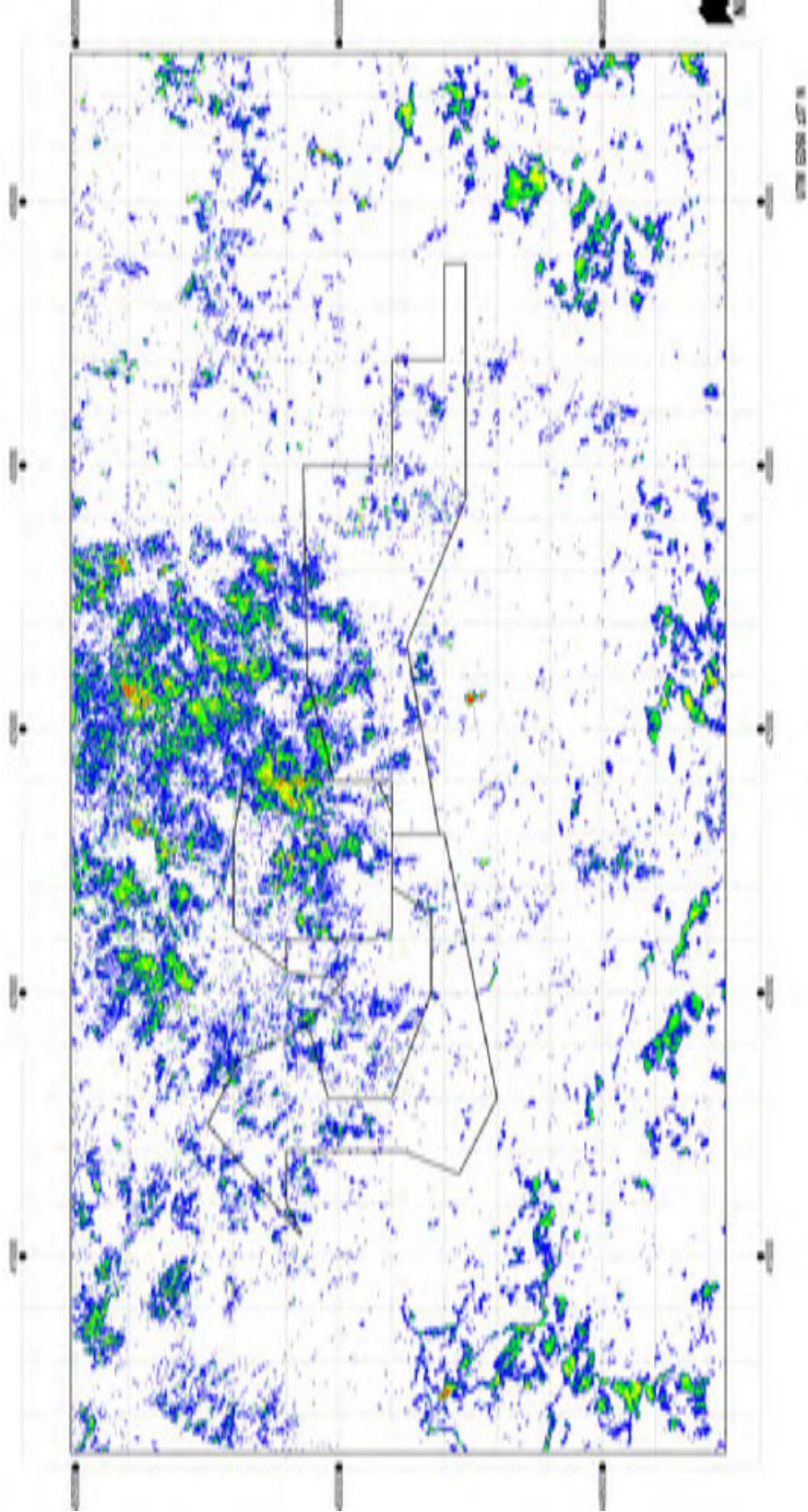
Resim 277. Potansiyel gümüş cevherleşmesi haritası



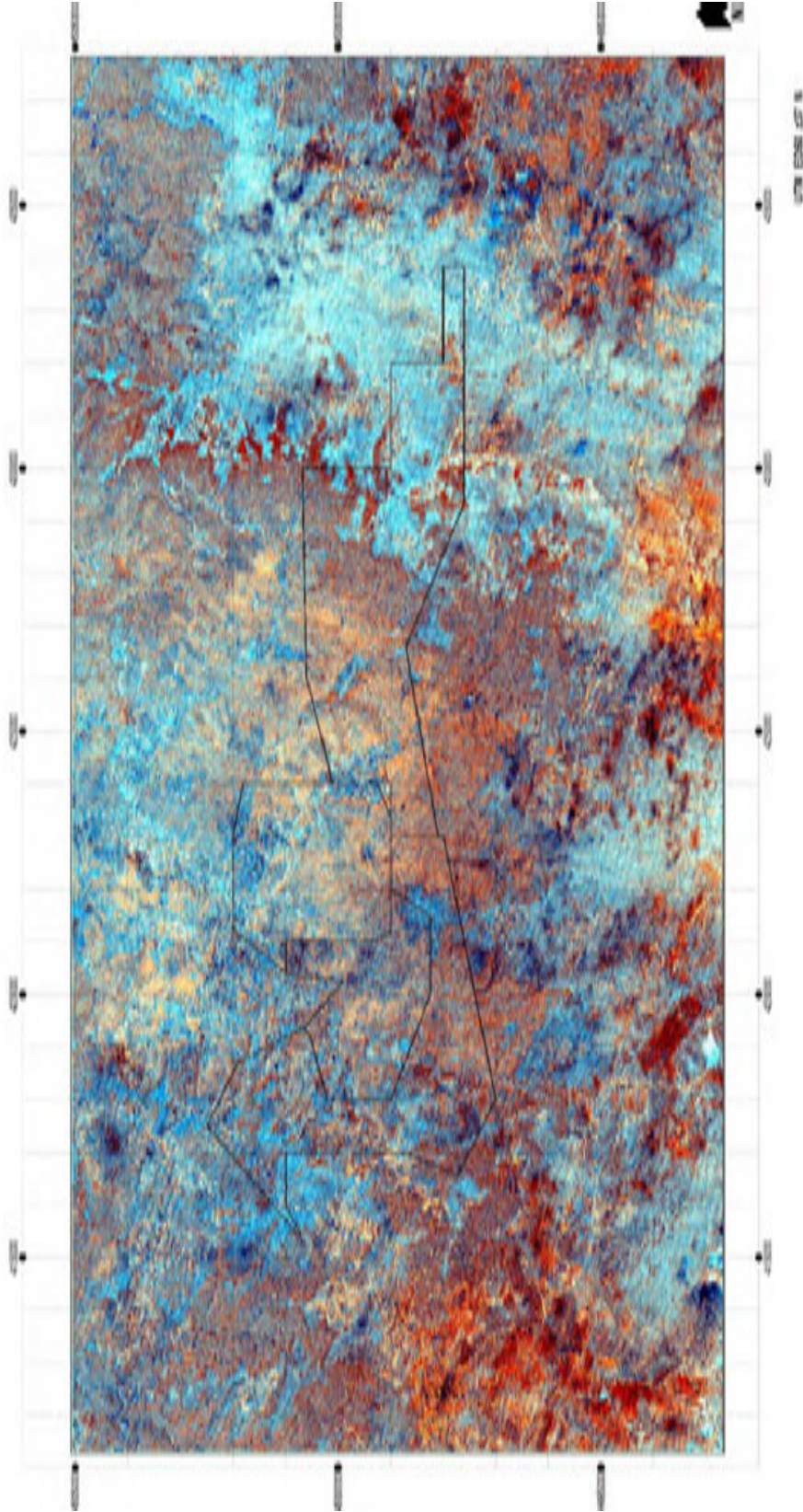
Resim 278. Potansiyel gümüş bağıl şiddet haritası (mavi en düşük – kırmızı en yüksek)



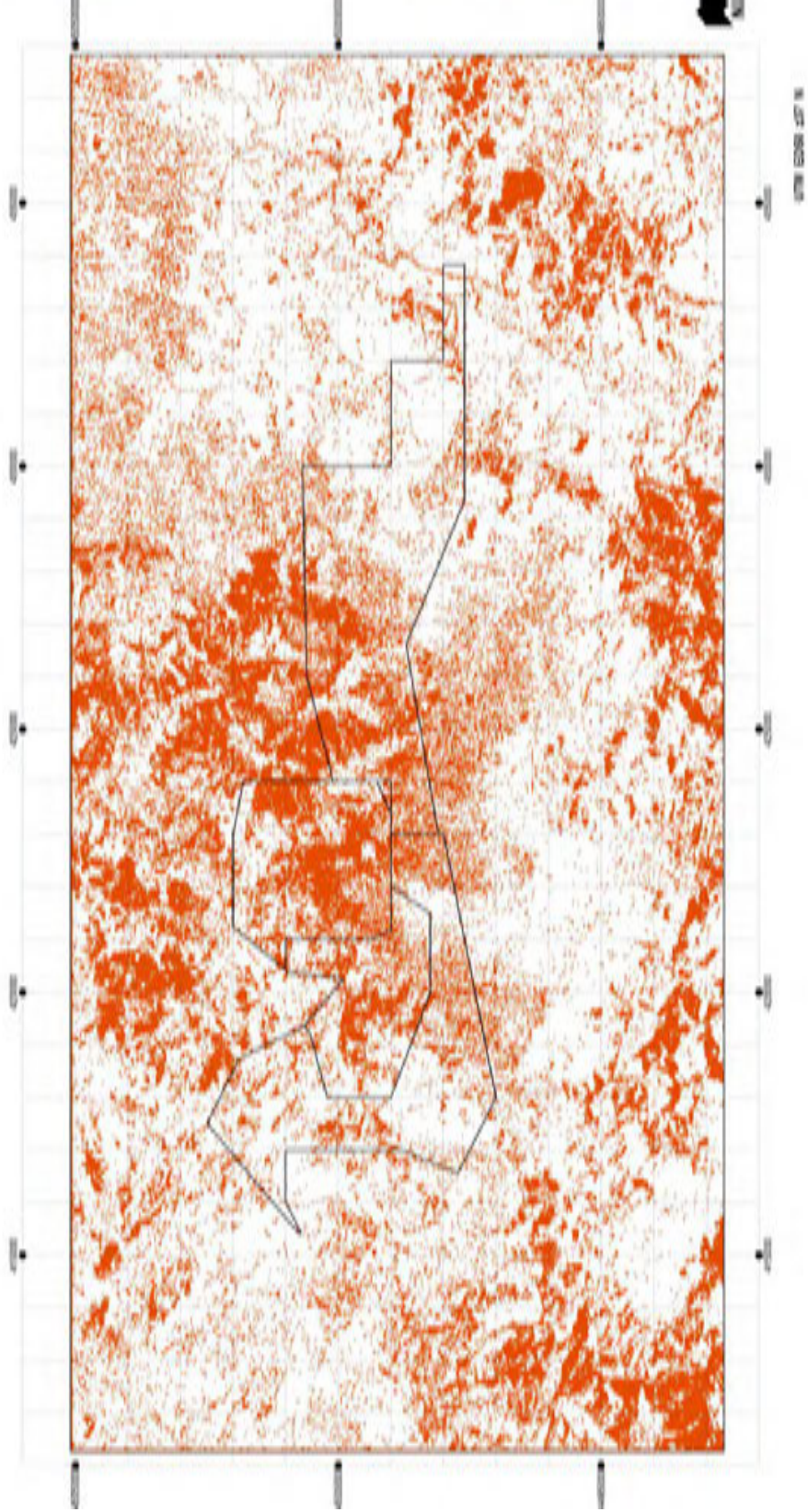
Resim 279. Potansiyel çinko cevherleşmesi haritası (sifelarit – zinkit ve simitsonit)



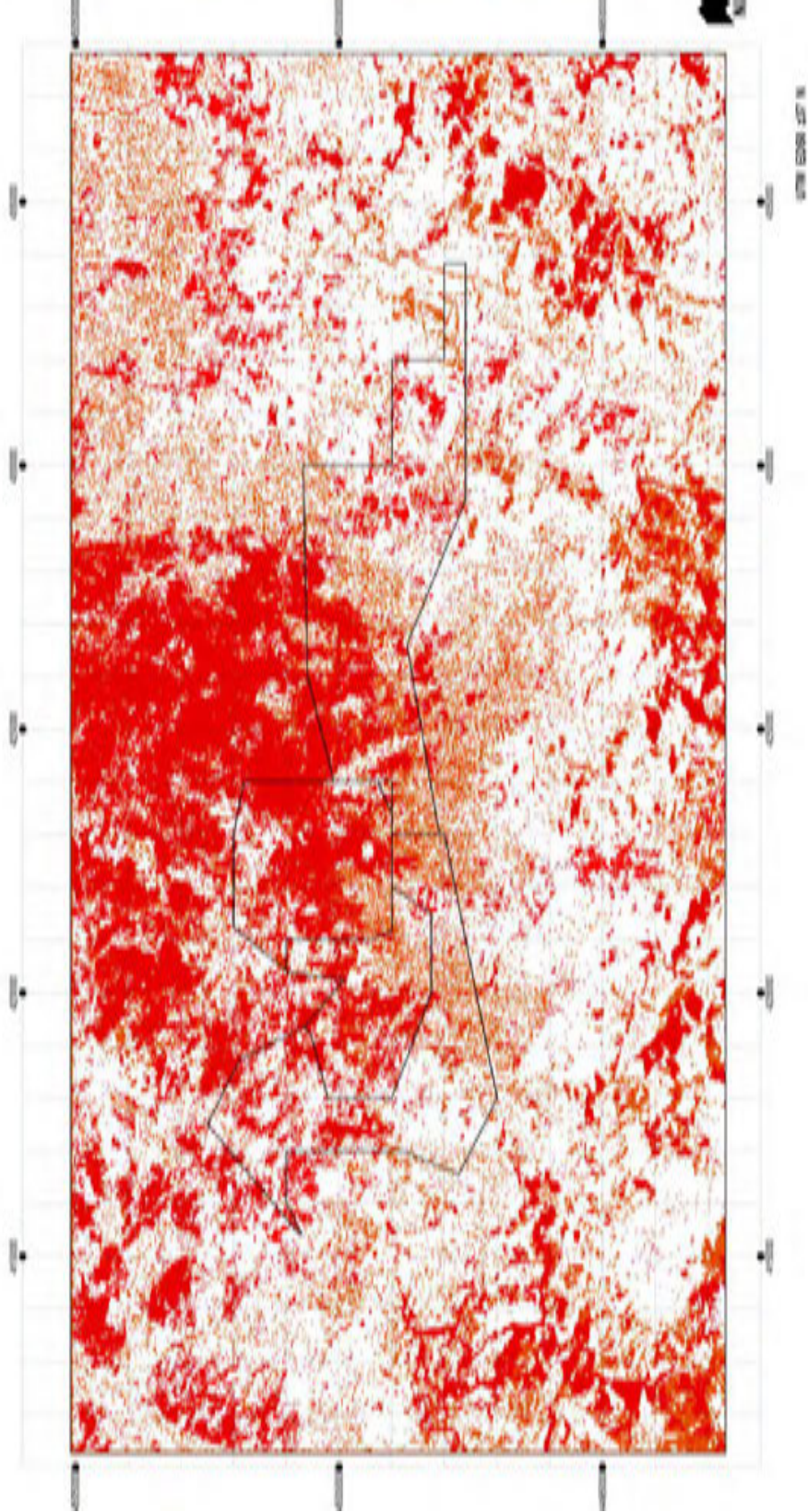
Resim 280. Potansiyel çinko bağıl şiddet haritası (mavi en düşük – kırmızı en yüksek)



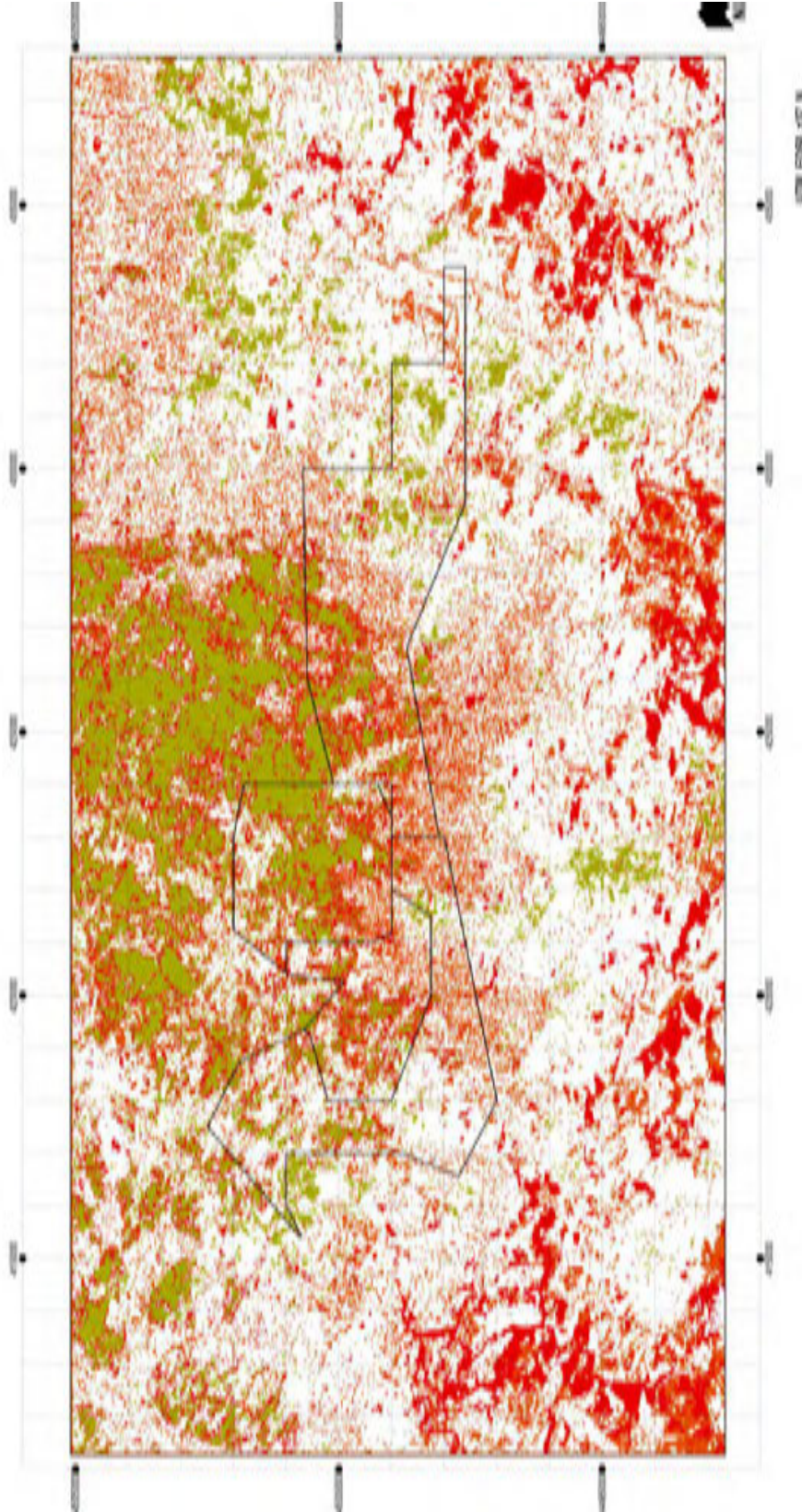
Resim 281. Potansiyel altın cevherleşmesi haritası (porfiri, epitermal ve skarn)



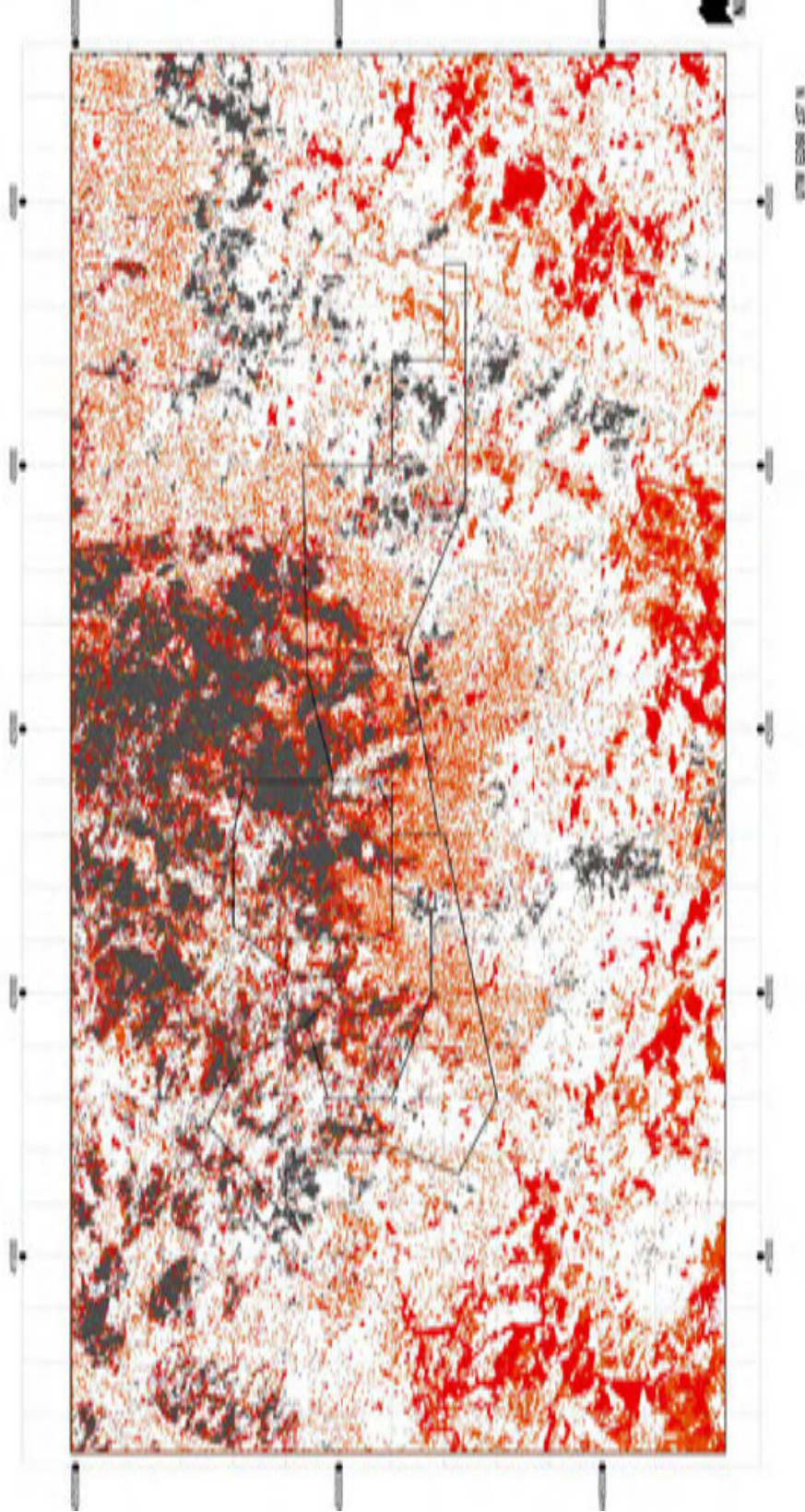
Resim 282. Potansiyel demir cevherleşmesi



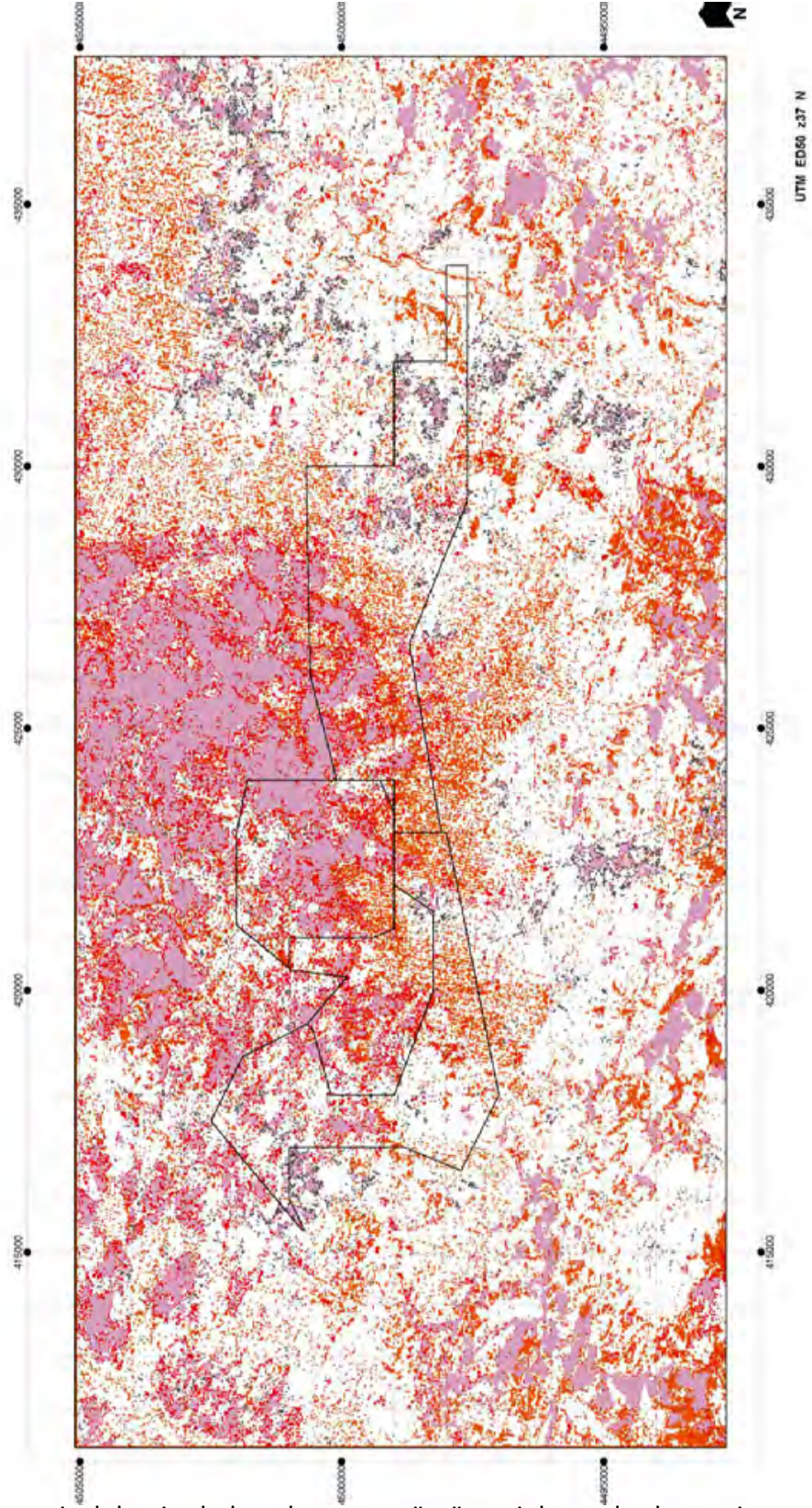
Resim 283. Potansiyel demir - bakır cevherleşmesi



Resim 284. Potansiyel demir - bakır – kurşun cevherleşmesi



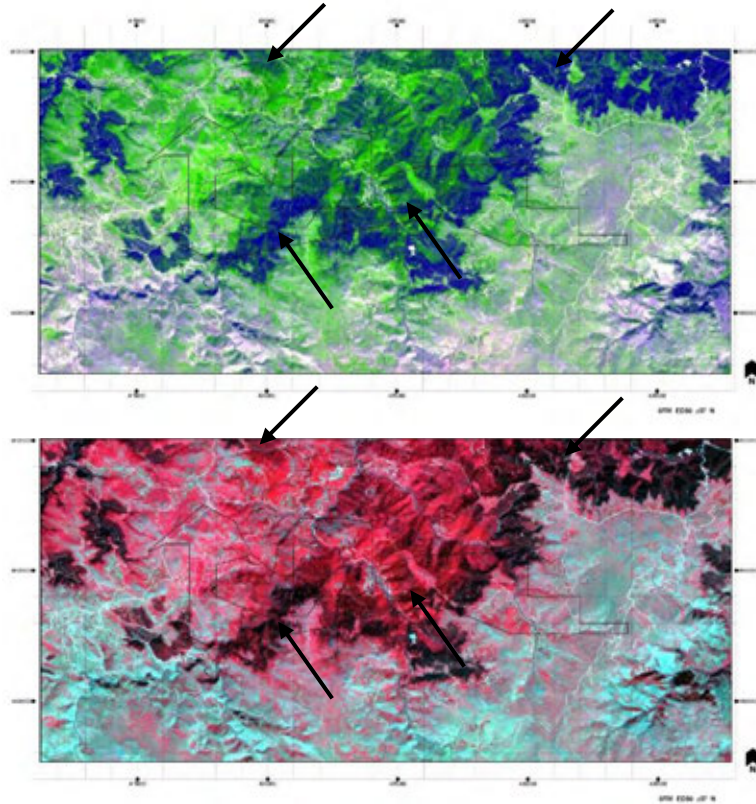
Resim 285. Potansiyel demir - bakır – kurşun – gümüş cevherleşmesi



Resim 286. Potansiyel demir - bakır – kurşun – gümüş – çinko cevherleşmesi

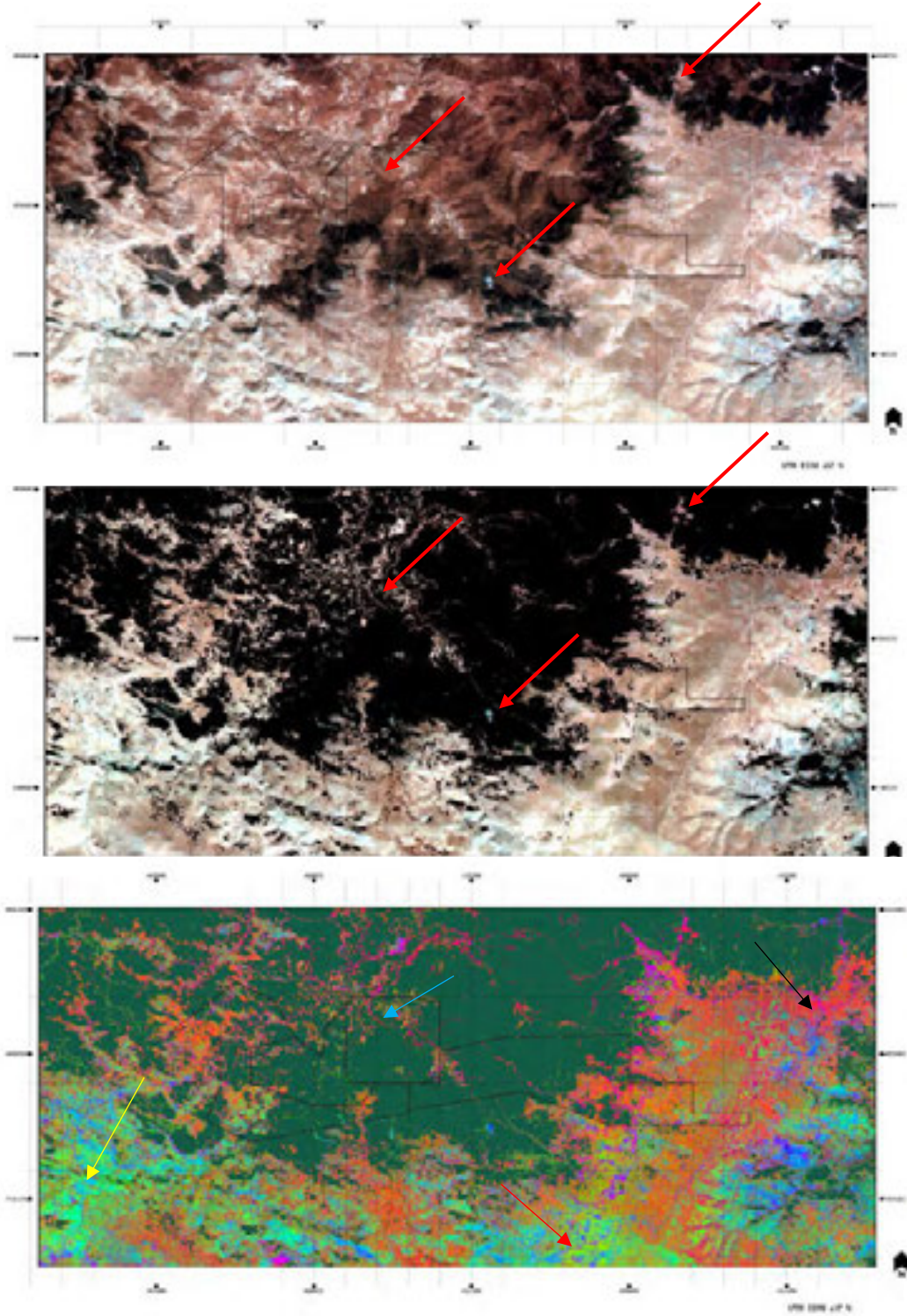
Spektral jeoloji çalışması, standart olarak bitki örtüsünün maskelenmesi şeklinde yapılırken, burada, hem bitki örtüsü maskelenerek hemde bitki örtüsü maskelenmeden yapılmış, her iki duruma ait sonuç görüntüleri korele edilmiş ve her iki veri de kıyaslamalı bir şekilde incelenerek yorumlanmıştır. Spektral Jeolojik çalışmalar neticesinde aşağıda sıralanan sonuçlara ulaşılmıştır.

- Bitki örtüsü maskelenmeden yapılan kompozit doğal ve yapay renkli görüntülerde; saha üzerindeki bitki örtüsündeki farklılıklar direk olarak görülmüştür. Bunun sebebi altta yeralan kuvvetli metalik cevherleşme olduğu düşünülmektedir. Yağmur suları veya yeraltı suları ile birleşen sulfide cevherli malzeme kuvvetli bir asit üretmekte ve bitkileri yavaş yavaş zehirlenmekte ve yakmaktadır. Bitki örtüsü canlı gibi görünse de aslen içten içe zehirlenmekte ve asitle yanmaktadır. Bu çok önemli bir işaret olup, cevherleşmenin ne kadar yoğun, etkili ve yaygın olduğunu göstermektedir. **Aynı durum KOZA Altın İşletmelerine ait Himmetdede cevherleşmesinde de görülmüştür. Himmetdede cevherleşmesinde sulfide malzeme ile temas eden bitki örtüsü lokal olarak içten içe yanarken (zehirlenirken) burada çok geniş alanlarda ve daha şiddetli bir zehirlenme görülmektedir.** Çok az bir bölgede bitki örtüsü sağlıklı gözükmemektedir. Bunun sebebi ise, yeraltı suyu tablasının o bölgede olmaması veya suyun (yağmur) hızla derinlere inmesi sebebi ile bitki kök bölgesinin bu asitli su ile çok az temas etmesidir.



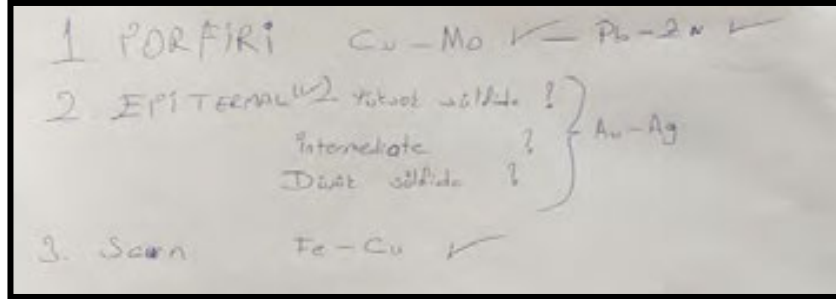
Resim 287. Bitki örtüsündeki farklılıklar – yanmalar ve zehirlenmeler

- Bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analiz görüntülerdeki orman yolu, ağaçsız alanlar, dere yatakları (sol ve sağ sahil gibi) vb. gibi açıklık alanlarda hidrotermal alterasyonlar kuvvetli bir şekilde kendini göstermektedir.



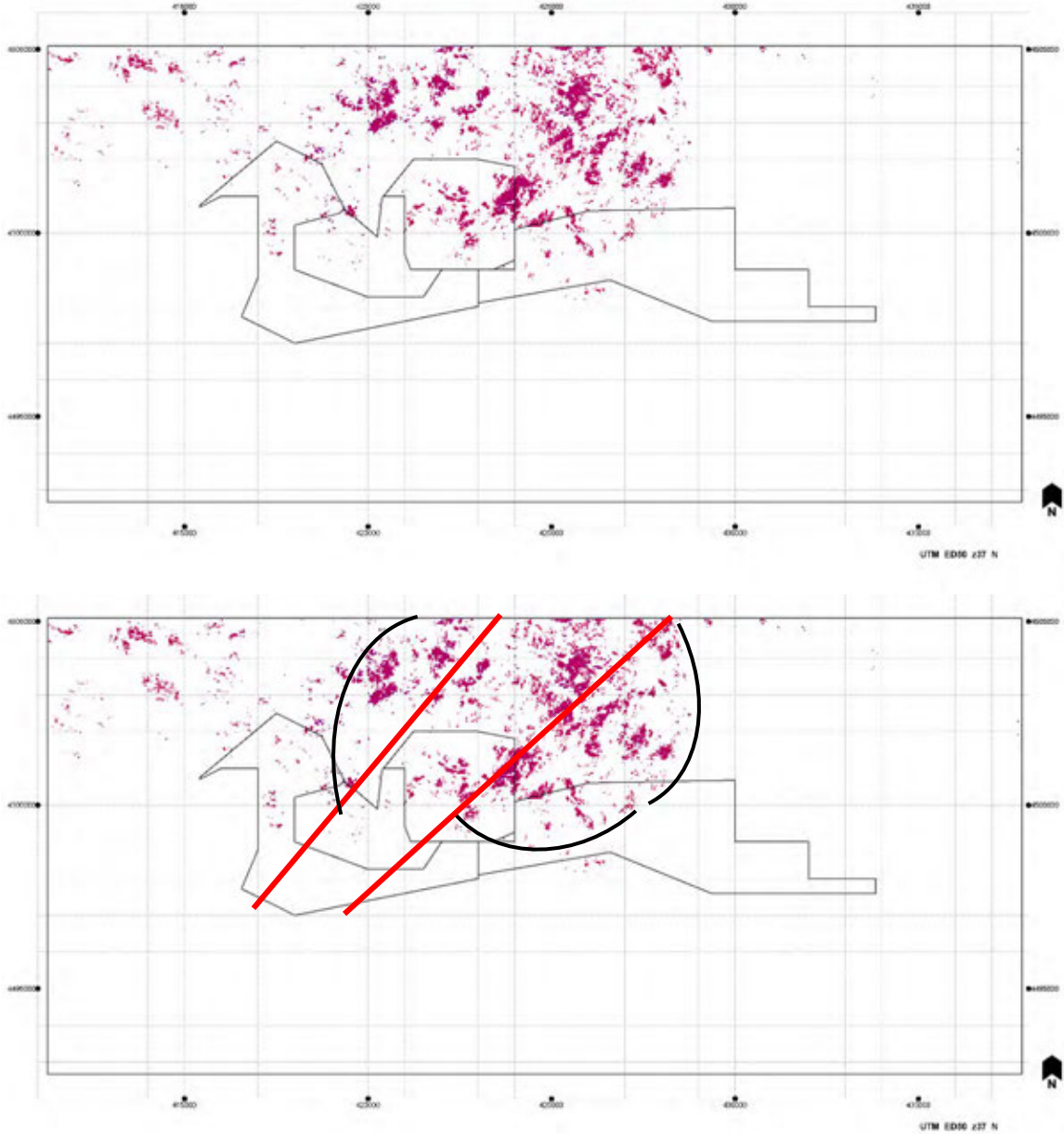
Resim 288. Bitki örtüsü maskelenmiş ve maskelenmemiş görüntülerde alterasyonlar

- Spektral analiz sonuçlarına göre, sahada çok geniş bir yayılım gösteren porfiri bakır – molibden cevherleşmesinin olabileceği düşünülmektedir. Bu sisteme ait muhtemel epitermal bir cevherleşme ile birden fazla demir – bakır skarn cevherleşmesinin olması kuvvetle muhtemeldir.



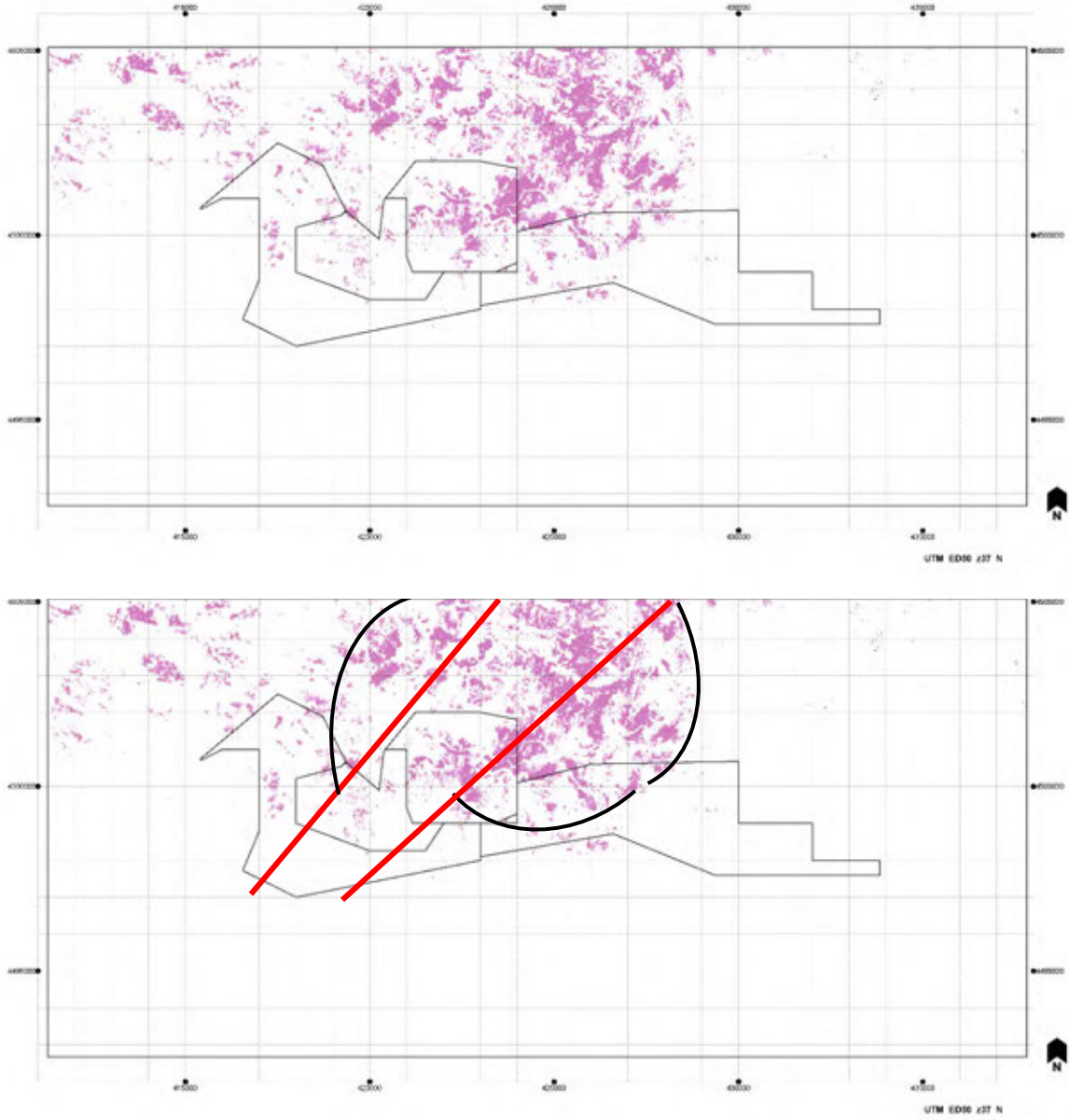
Resim 289. Spektral sonuçlara göre düşünülen cevherleşme tipleri

- Bitki örtüsü maskelenerek ve bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analizlerde saha genelinde porfiri sisteme ait çekirdek; klorit - epidot alterasyon unsurları görülmüştür.



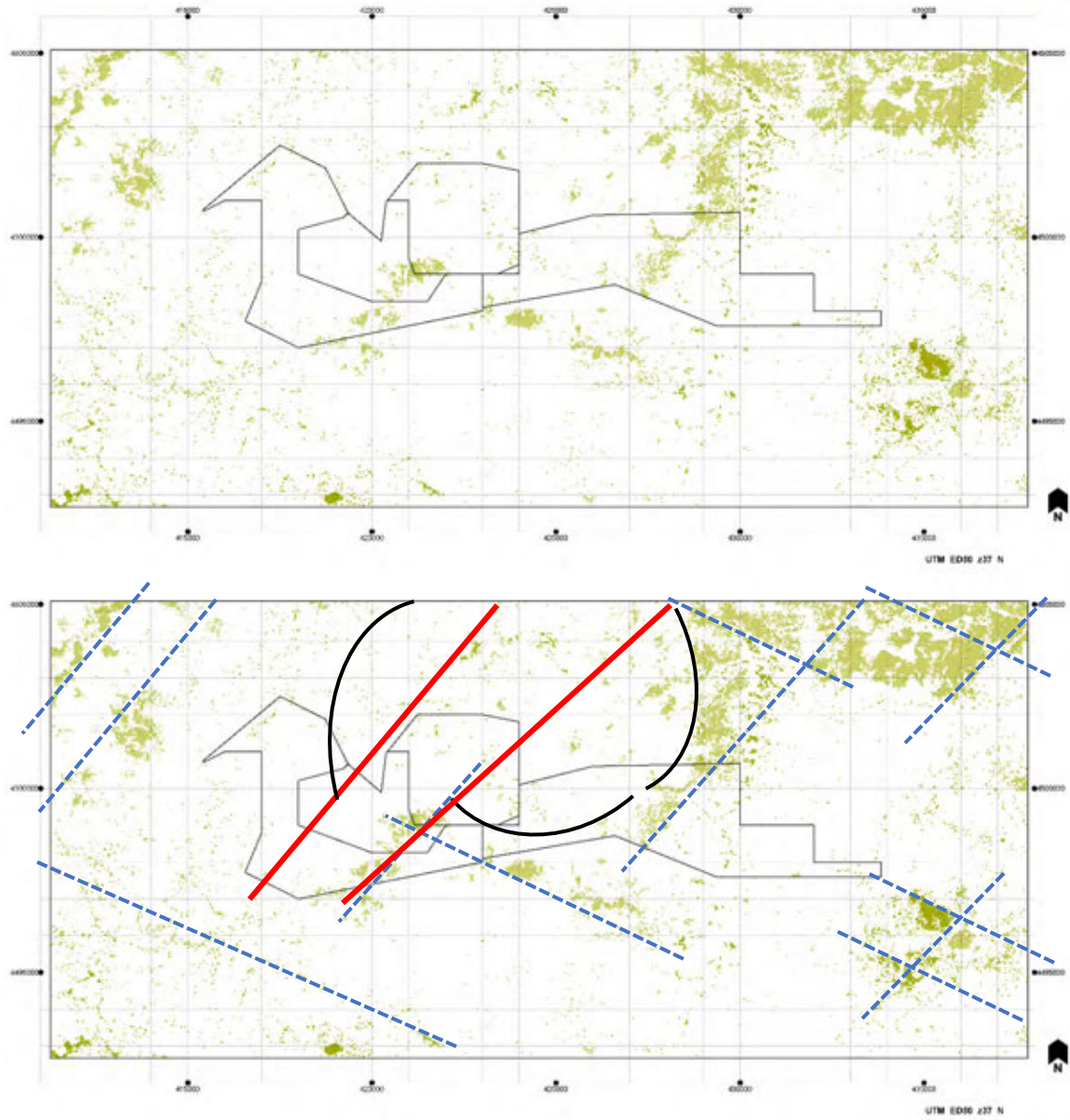
Resim 290. Klorit – epidot alterasyonu (porfiri systemin merkezi)

- Bitki örtüsü maskelenerek ve bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analizlerde saha genelinde porfiri sisteme ait potsik zon; biyotit – ortoklaz – anhidrit - kuvars alterasyon unsurları görülmüştür.
-



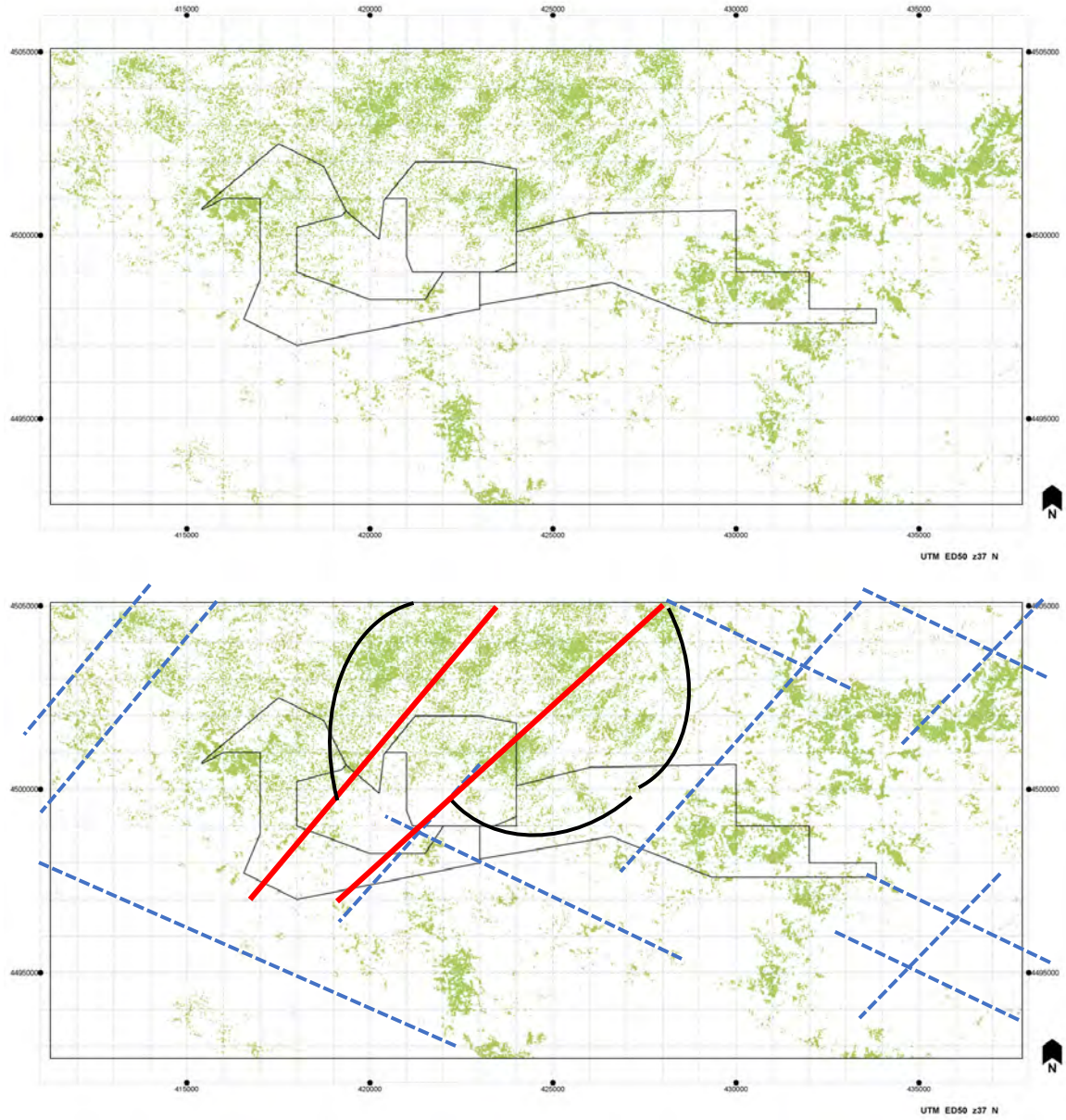
Resim 291. Biotit – Ortoklaz- Anhidrit - Kuvars alterasyonu (potasik zon)

- Bitki örtüsü maskelenerek ve bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analizlerde saha genelinde porfiri sisteme ait fillik zon; serizit – muskovit – illit – smektit grubu alterasyon unsurları görülmüştür.



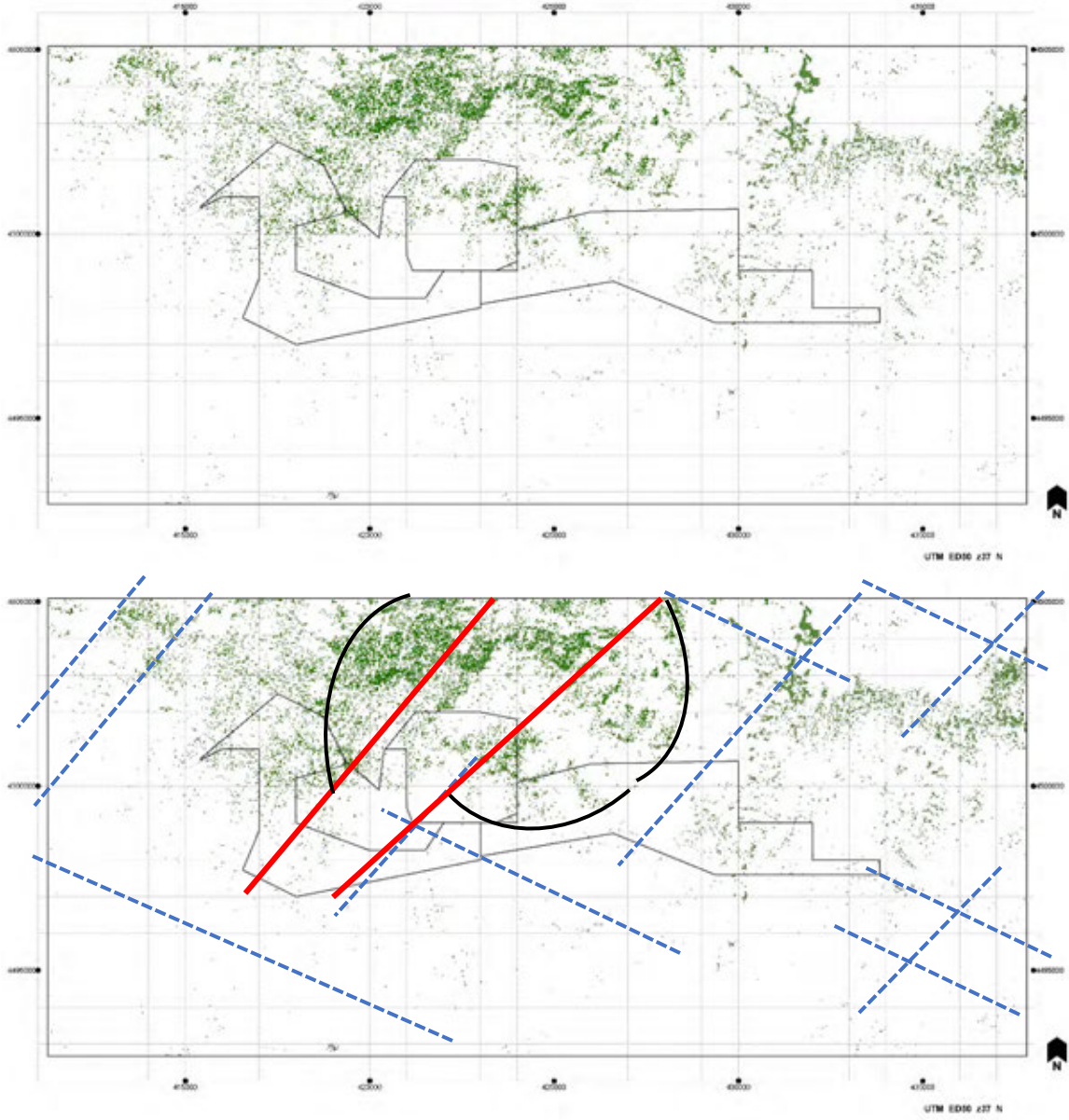
Resim 292. Serizit – muskovit – illit – smektit grubu alterasyonlar (fillik zon)

- Bitki örtüsü maskelenerek ve bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analizlerde saha genelinde porfiri sisteme ait arjilik zon; alunit – kaolinit - montmorillonit grubu alterasyon unsurları görülmüştür.



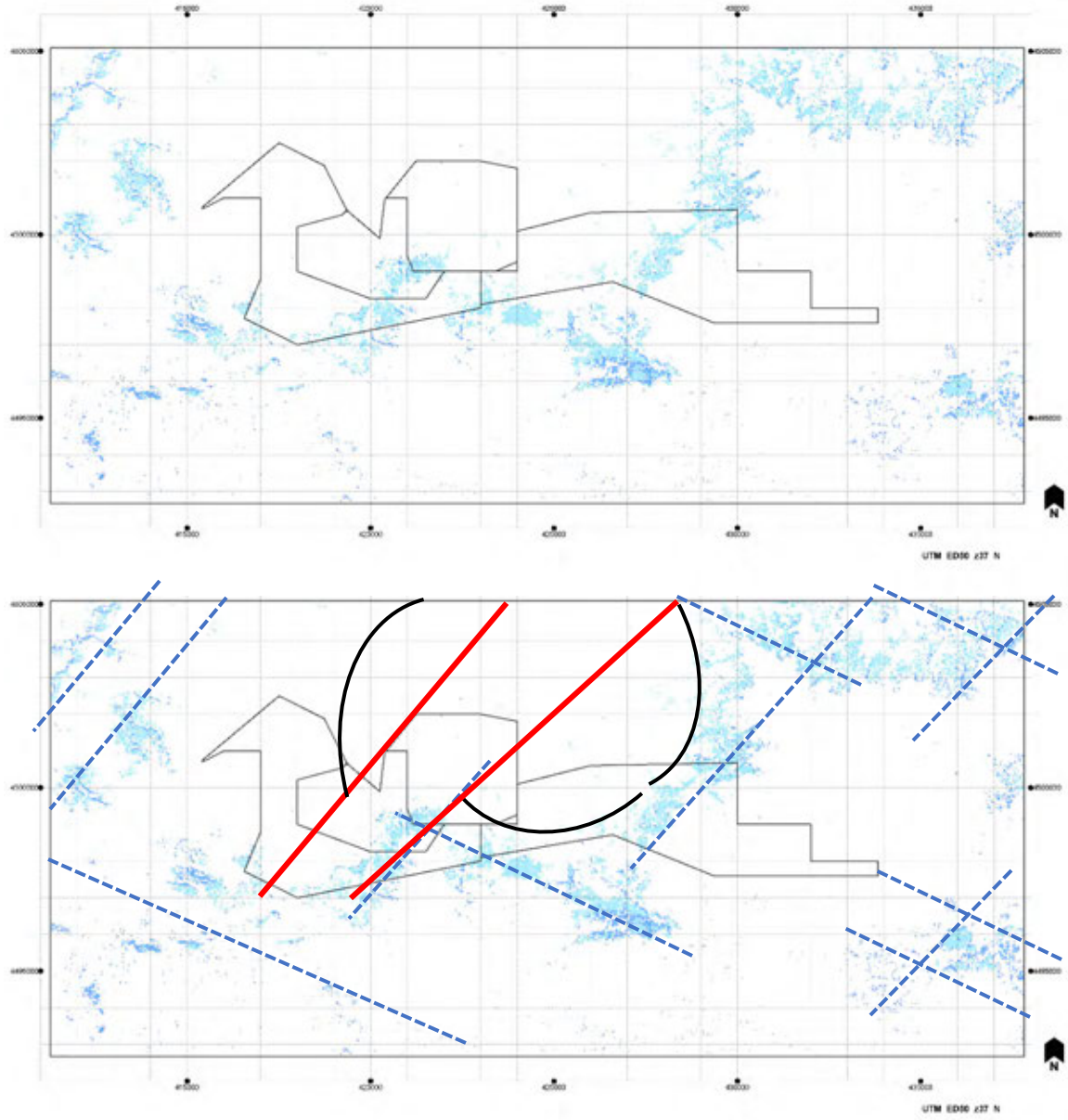
Resim 293. Kaolinit - montmorillonit grubu alterasyonlar (arjilik zon)

- Bitki örtüsü maskelenerek ve bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analizlerde saha genelinde porfiri sisteme ait ileri arjilik zon; alunit – kaolinit grubu alterasyon unsurları görülmüştür.



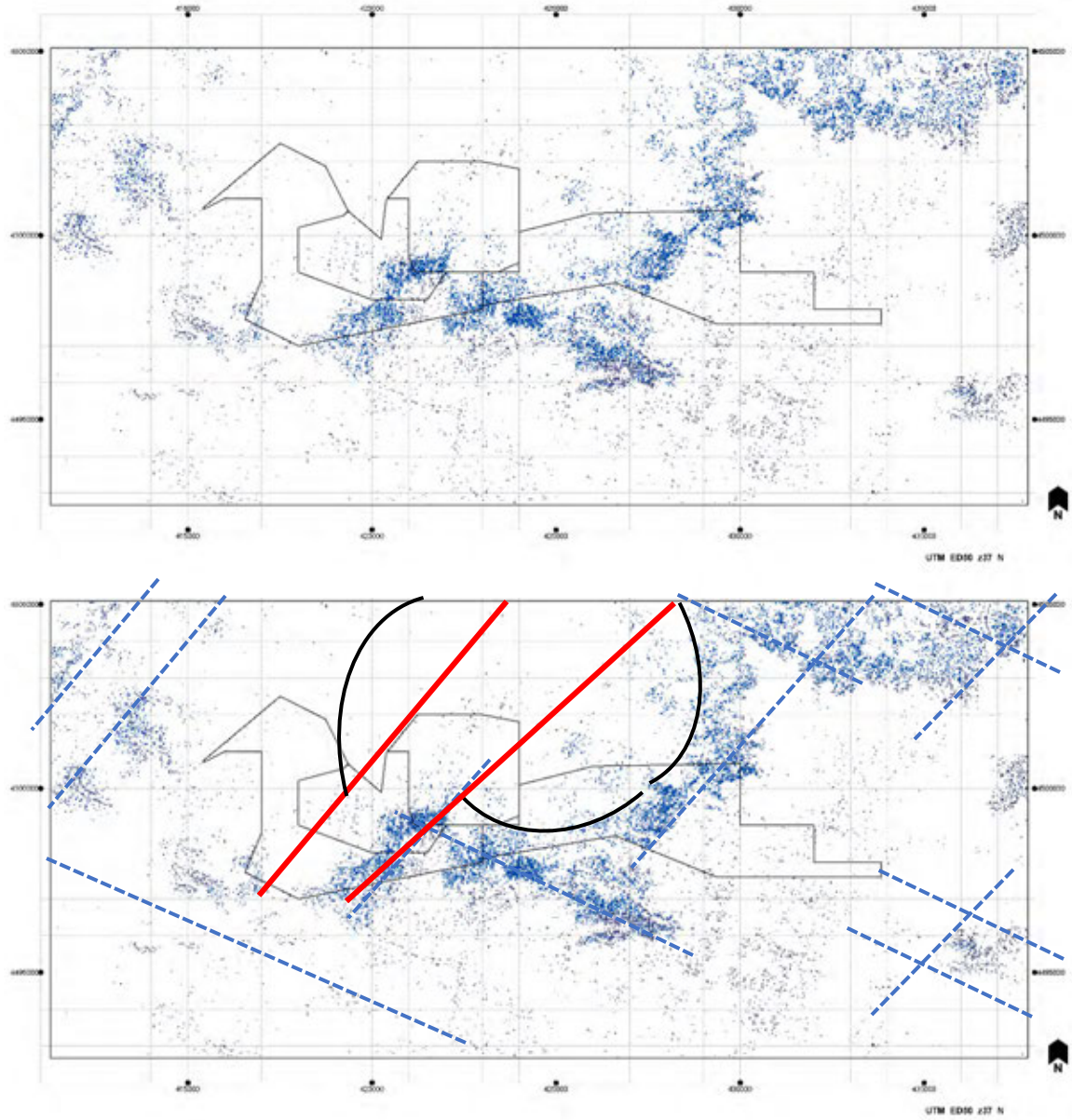
Resim 294. Alunit - kaolinit grubu alterasyonlar (ileri arjilik zon)

- Bitki örtüsü maskelenerek ve bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analizlerde saha genelinde porfiri sisteme ait piropilitik 1 zonu; karbonat grubu alterasyon unsurları görülmüştür.



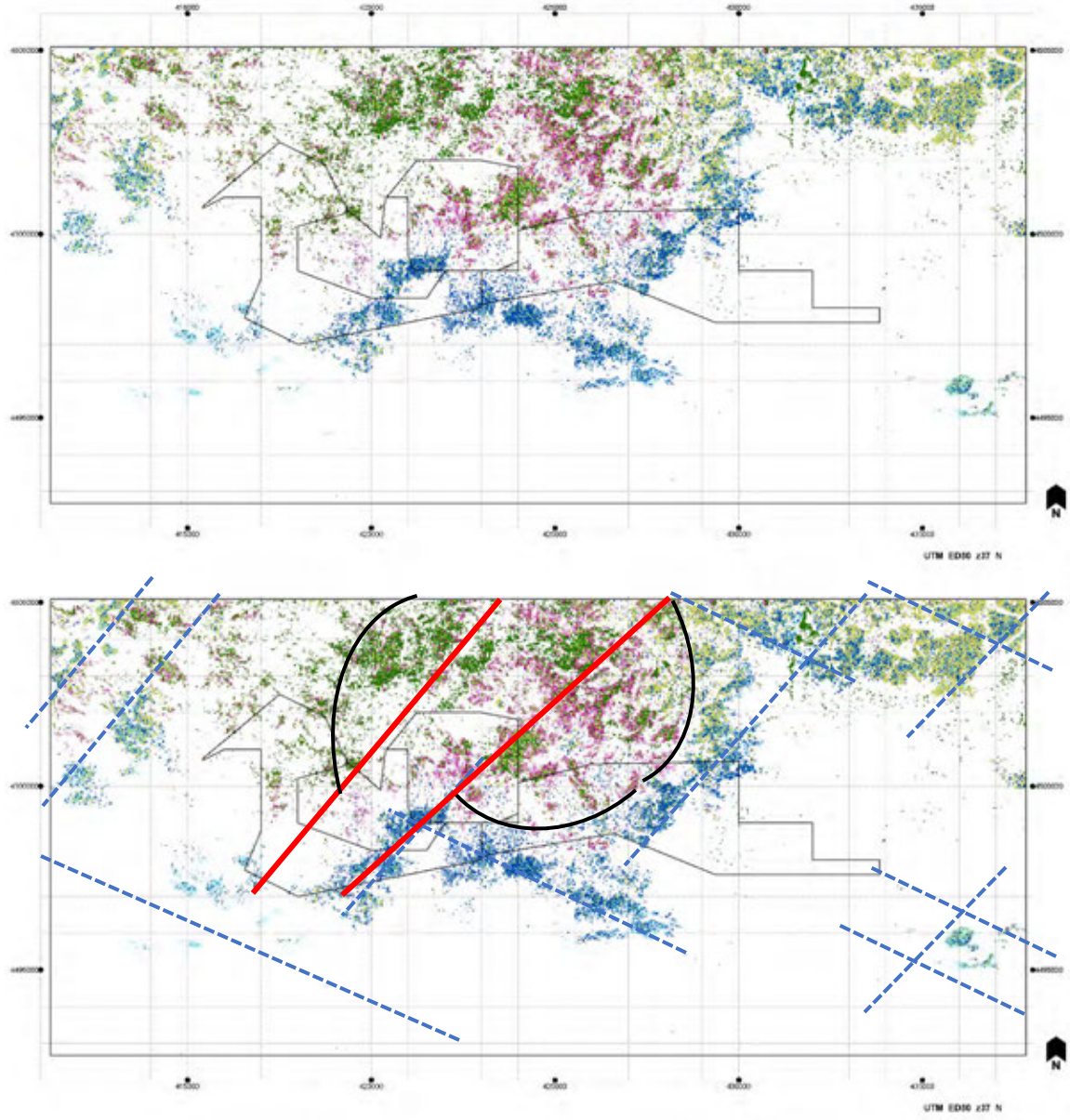
Resim 295. Karbonat grubu alterasyonlar (piropilitik 1 zonu)

- Bitki örtüsü maskelenerek ve bitki örtüsü maskelenmeden yapılan analizlerde saha genelinde porfiri sisteme ait piropilitik 2 zonu; dolomit grubu alterasyon unsurları görülmüştür.



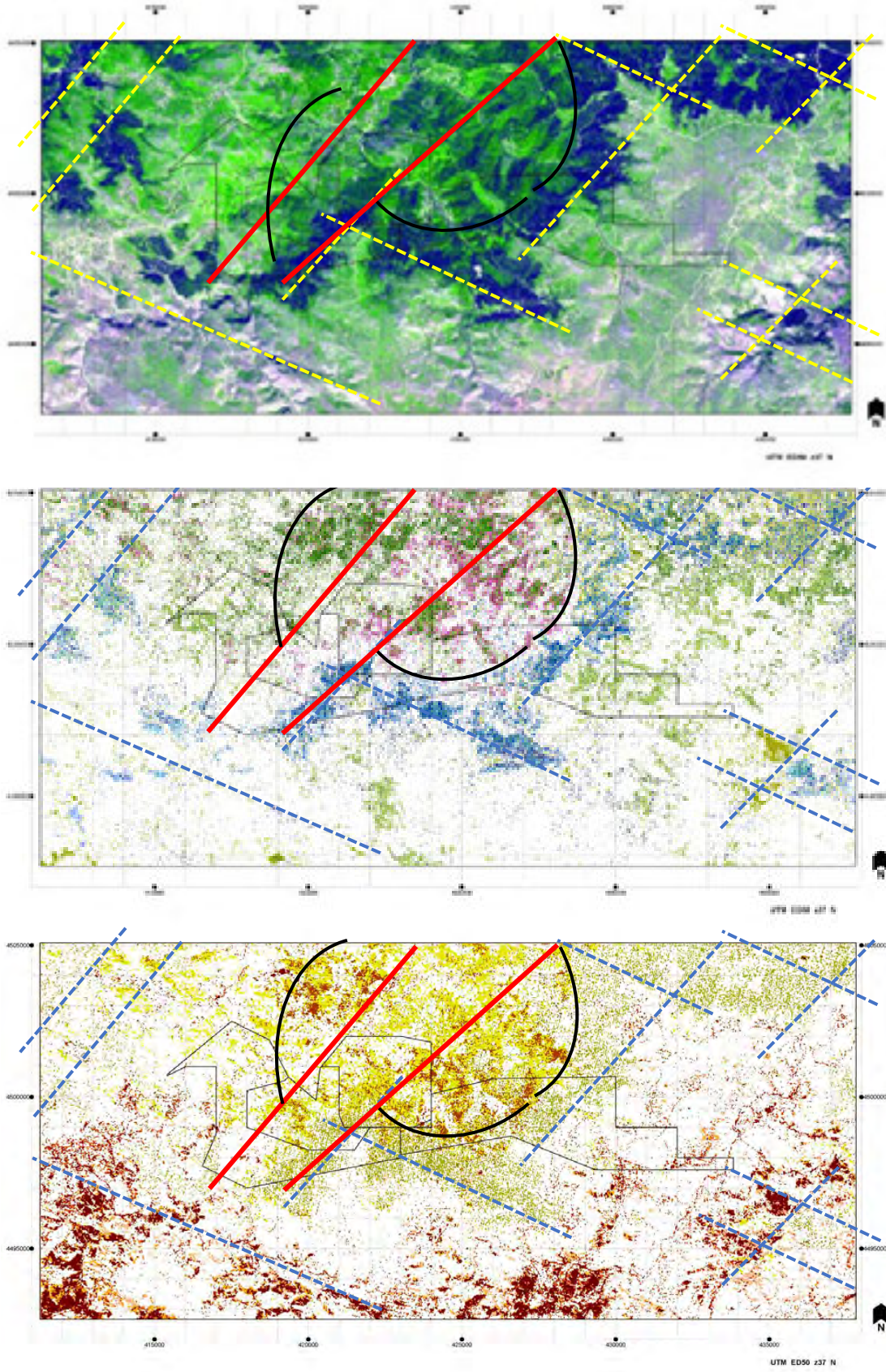
Resim 296. Dolomit grubu alterasyonlar (piropilitik 2 zonu)

Porfiri olması kuvvetle muhtemel olan cevherleşme için alterasyonlar bir zon oluşturmaktadır. Normalde daire şeklinde görülen bu zonlanma, deformasyonlara bağlı olarak eliptik bir yapı alabilmekte ve hatta parçalara ayrılarak atılımlar sonucu ötelenmiş olarak görülebilmektedir. Aynı durum bus aha içinde geçerlidir. Parçalı dairesel – eliptik bir yapı görülmektedir. Tüm alterasyon zonları üst üste bindirildiğinde bu durum daha büyük bir netlik kazanmaktadır.

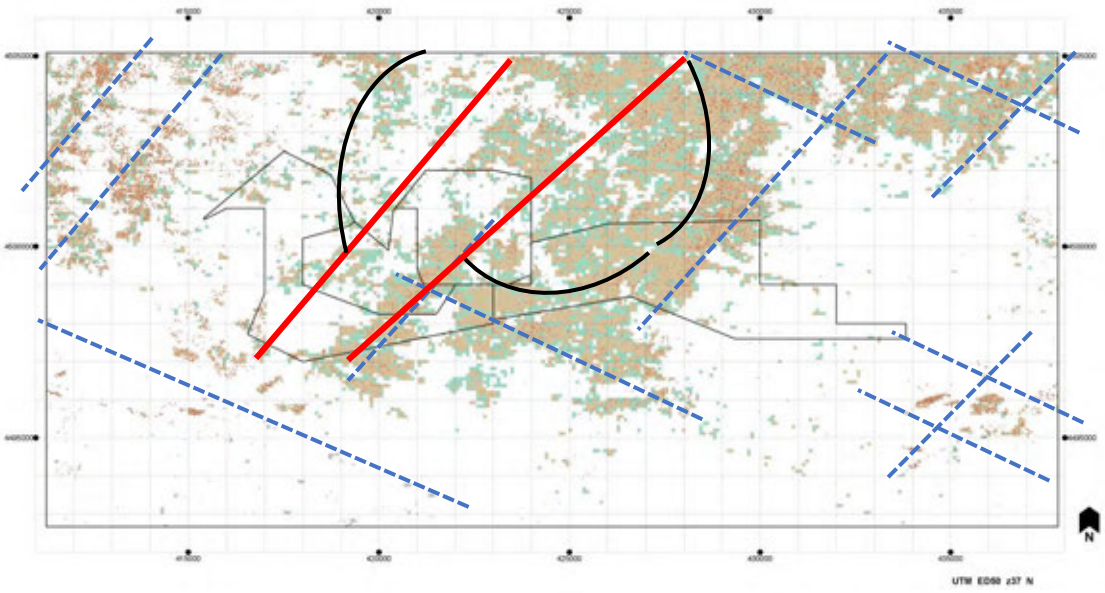
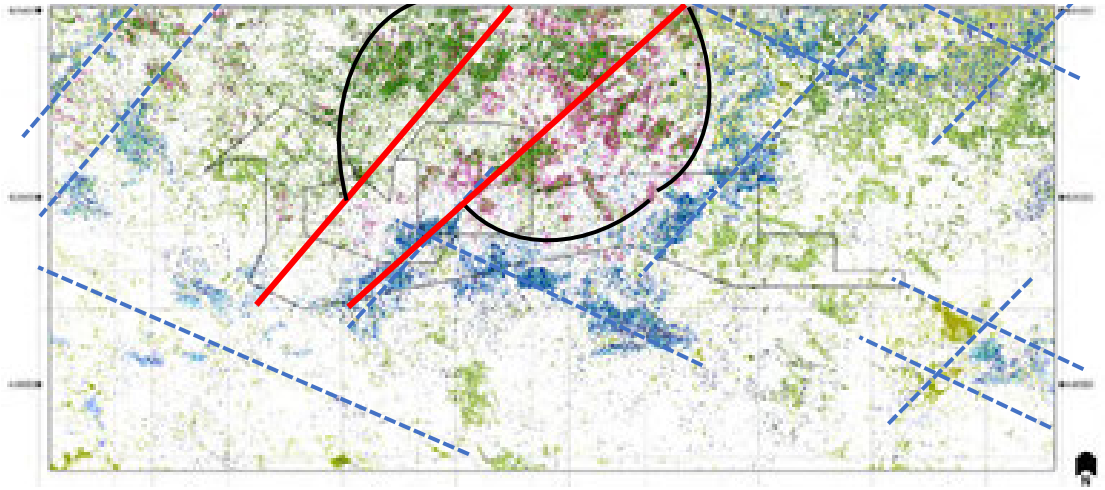
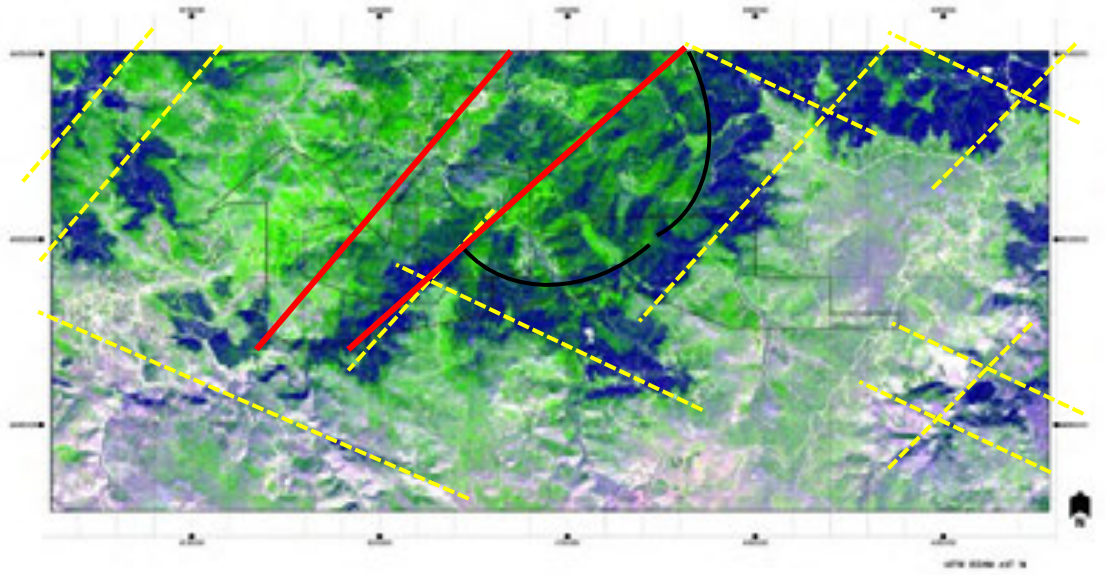


Resim 297. Potansiyel porfiri sisteme ait çekirdek + potasik + fillik + arjilik + ileri arjilik + piropilitik 1 + piropilitik 2 zonları üst üste bindirilmiş olarak

Aynı durum demiroksitler ve hidroksitler ve hatta silika – kuvars – hidrosilika alterasyonları içinde geçerli olup, aynı zonlanma deseni görülmektedir.

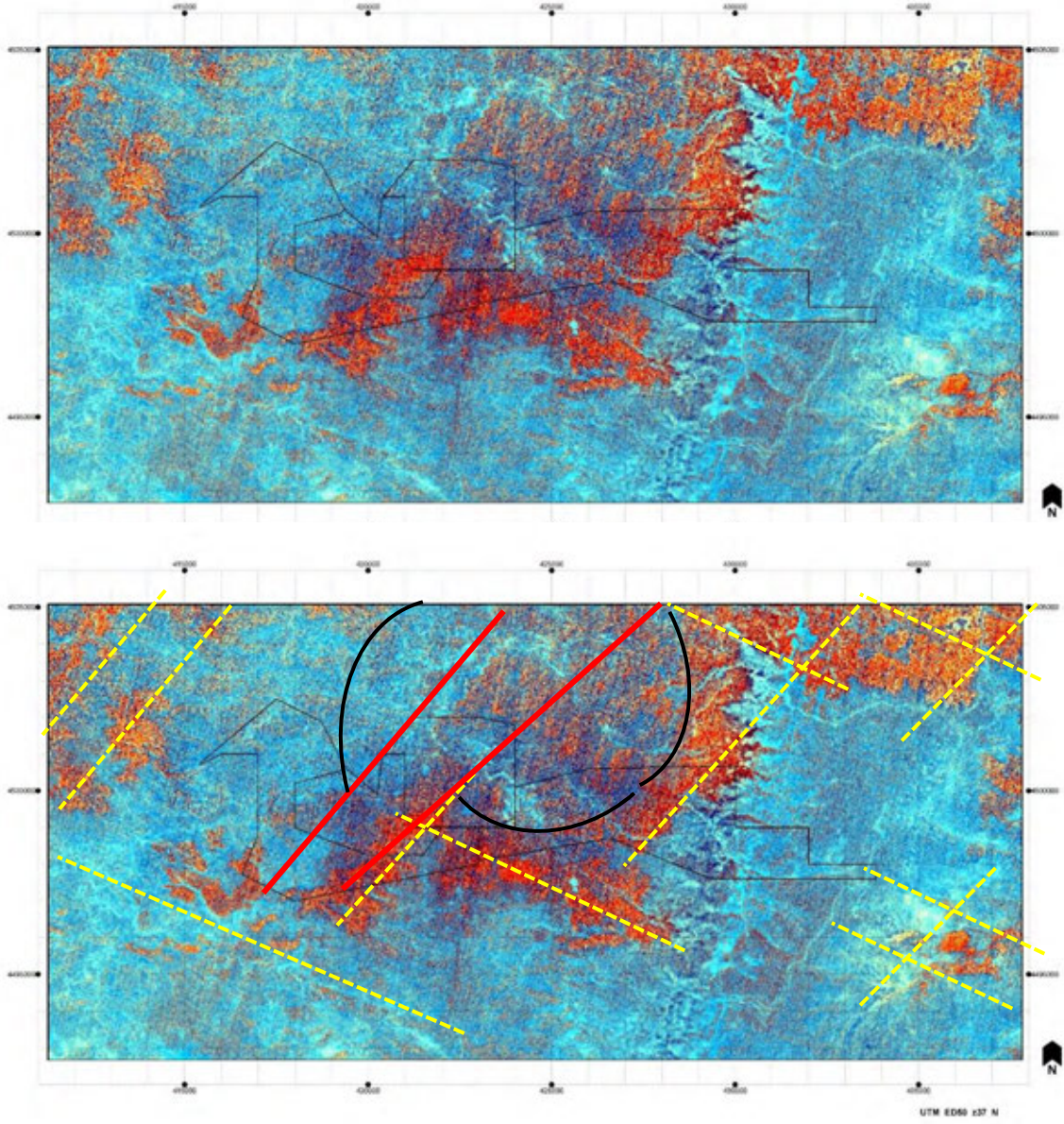


Resim 298. Muhtelit görüntüler üzerinde portiri sisteme ait zonlanmalar (1. ve 2. gruplar -demir)



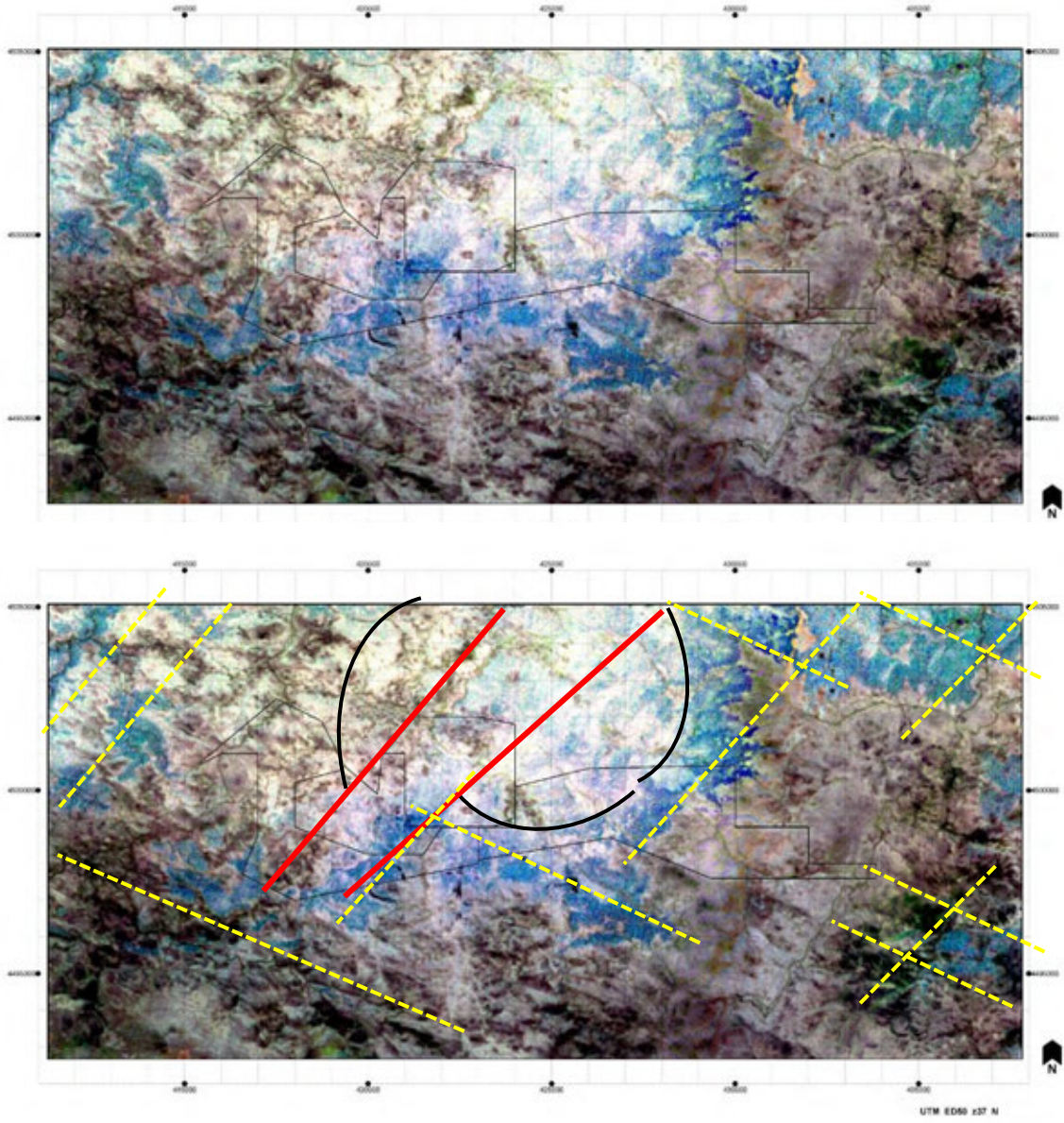
Resim 299. Muhtelif görüntüler üzerinde porfiri sisteme ait zonlanmalar (1. ve 3. gruplar - silika)

- Sahada potansiyel olarak AlOH'ça fakir beyaz mika – fengit ile AlOH'ça zengin - muskovit varlığı öngörülmektedir.



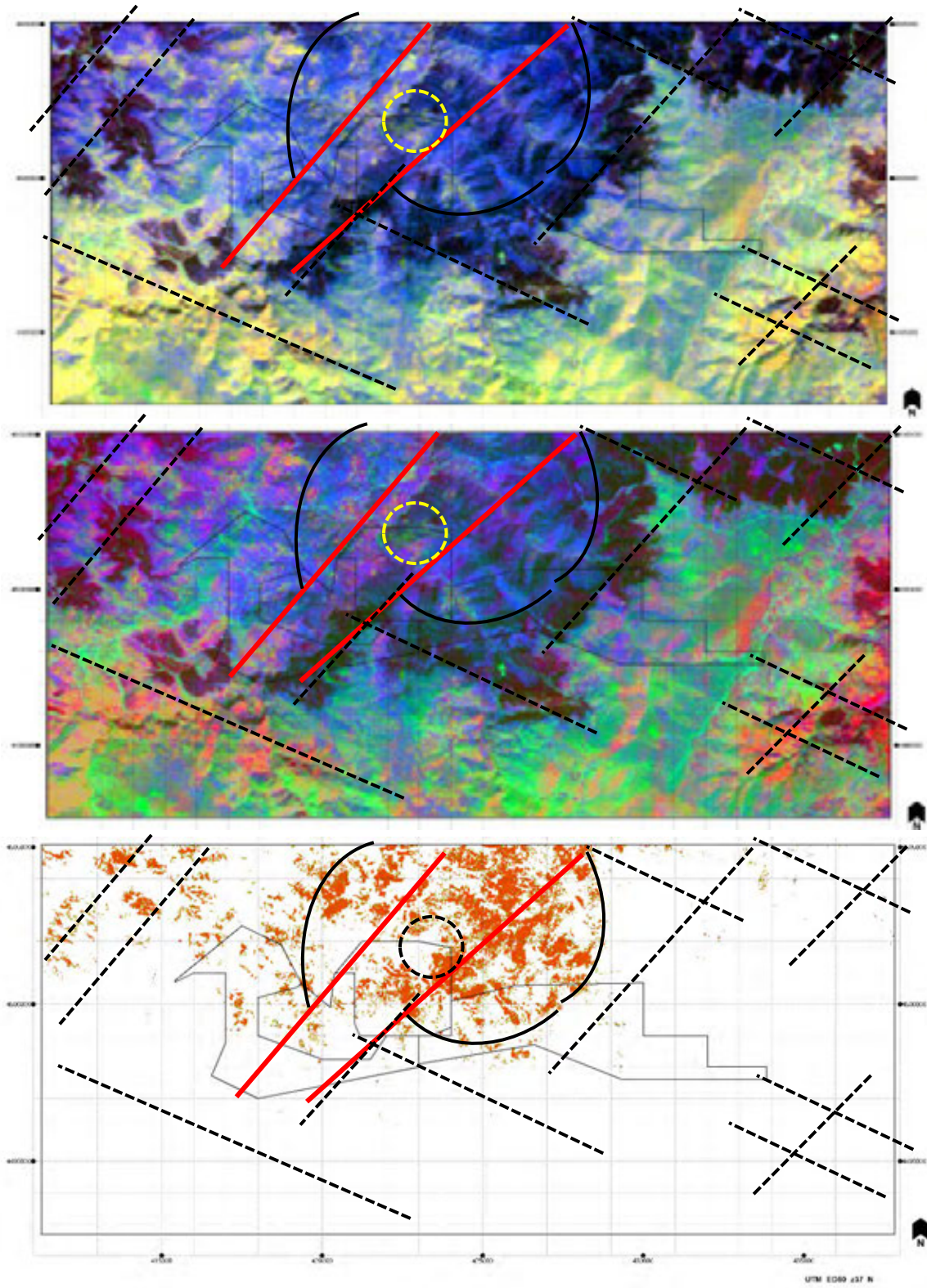
Resim 300. AlOH içeriği görüntüsü üzerinde porfiri sisteme ait zonlanmalar

- Sahada potansiyel olarak cevherleşmeyi gösteren çok önemli kil gruplarının varlığı öngörülmektedir.

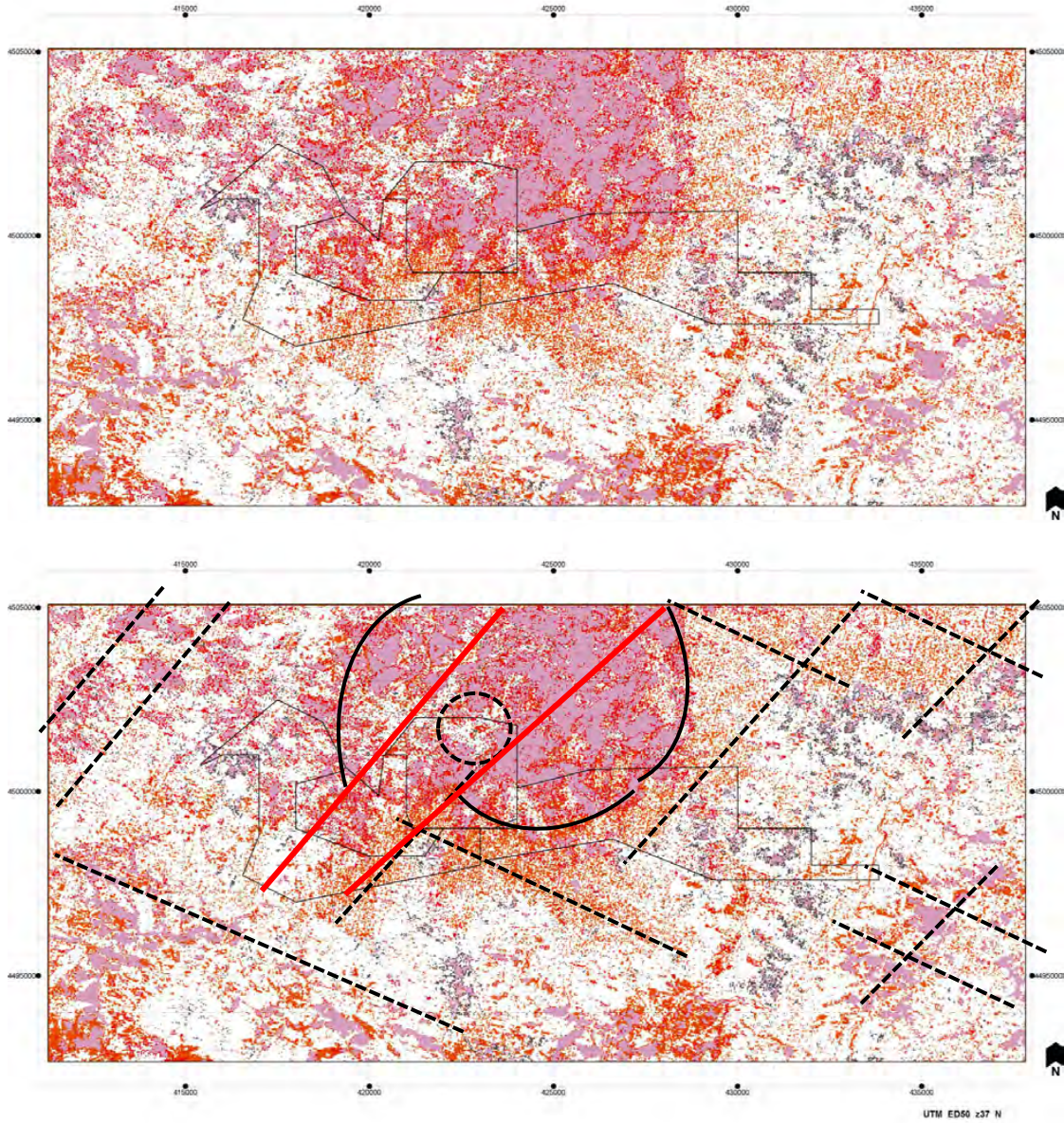


Resim 301. Önemli kil mineralleri üzerinde porfiri sisteme ait zonlanmalar

- Sahada potansiyel olarak cevherleşmeyi gösteren sulfide mineral gruplarının varlığı öngörülmektedir. Bunlar sırası ile pirit – arsenopirit – kalkopirit şeklindedir.



Resim 302. Önemli sülfid mineralleri üzerinde porfiri sisteme ait zonlanmalar (pirit – arsenopirit – kalkopirit; daire ile bu systemin merkezi görülmektedir)

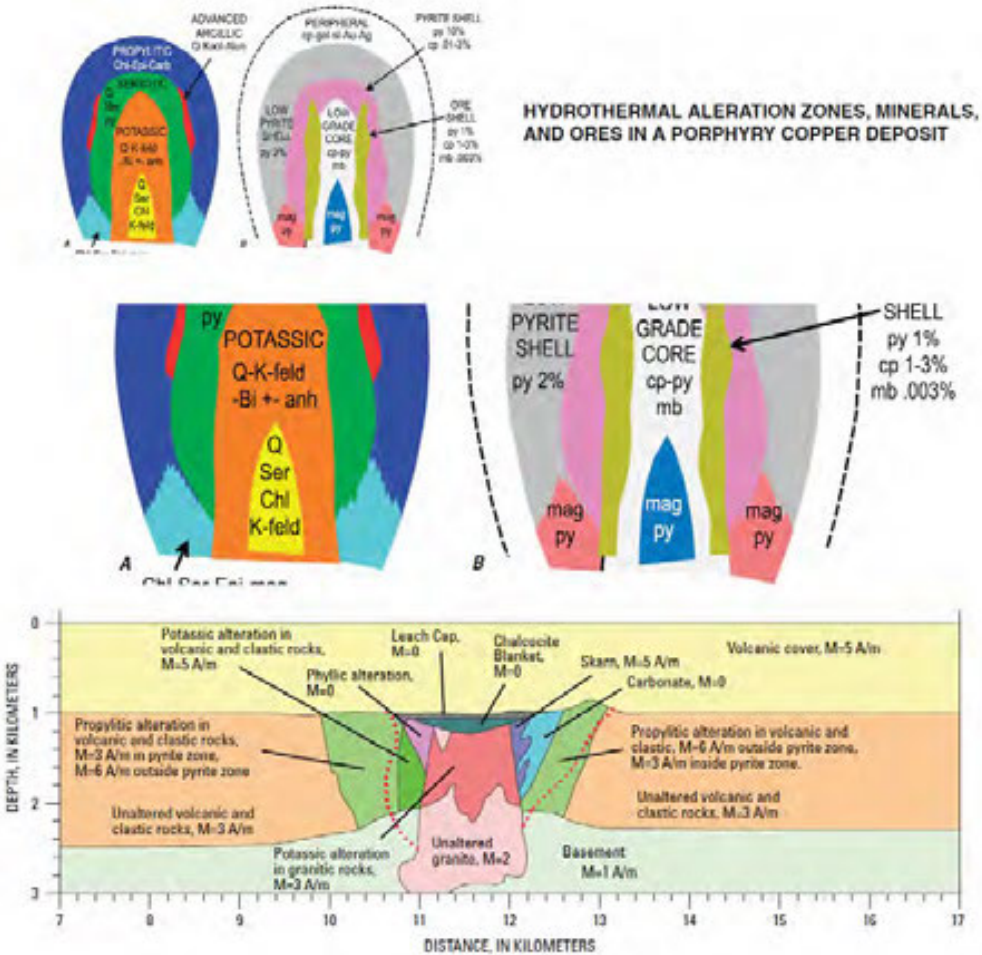


Resim 303. Potansiyel demir – bakır – kurşun – gümüş - çinko mineralleri üzerinde porfiri sisteme ait zonlanmalar (daire ile bu systemin merkezi görülmektedir)

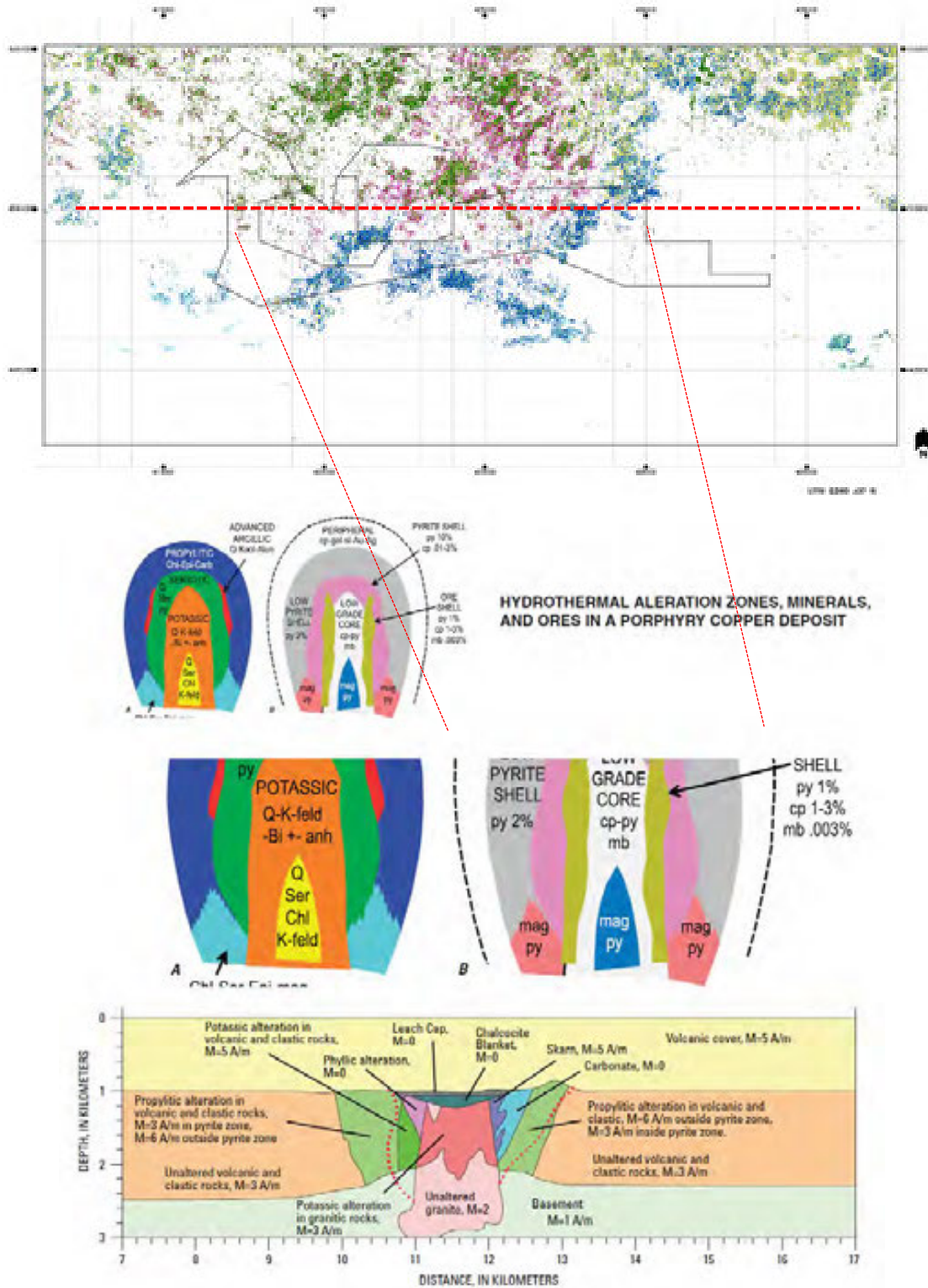
- Sahada, demir potansiyeli olarak; hematit, limonit, ağırlıklı olarak manyetit görülmektedir. Limonit yaygın olarak görülür, hematit nispeten, manyetit ise sahanın tamamında bazı yerlerde ise patlamalar şeklinde kendini göstermektedir. Porfiri sistemin temel özelliklerinden biri olan pirit zonu sahanın tamamında kendini göstermektedir.
- Sahada, bakır potansiyeli olarak; azurit – krisokolla bir grup olarak sahanın güney kesimlerinde ancak yer yer saha içinde de; malakit, kovellit, kalkopirit, kuprit, bornit

ve kalkozin bir grup olarak ta yaygın bir şekilde saha içinde kendini göstermektedir. Porfiri sistemin temel özelliklerinden biri olan pirit yer yer kalkopirit ile birlikte sahanın tamamında kendini göstermektedir.

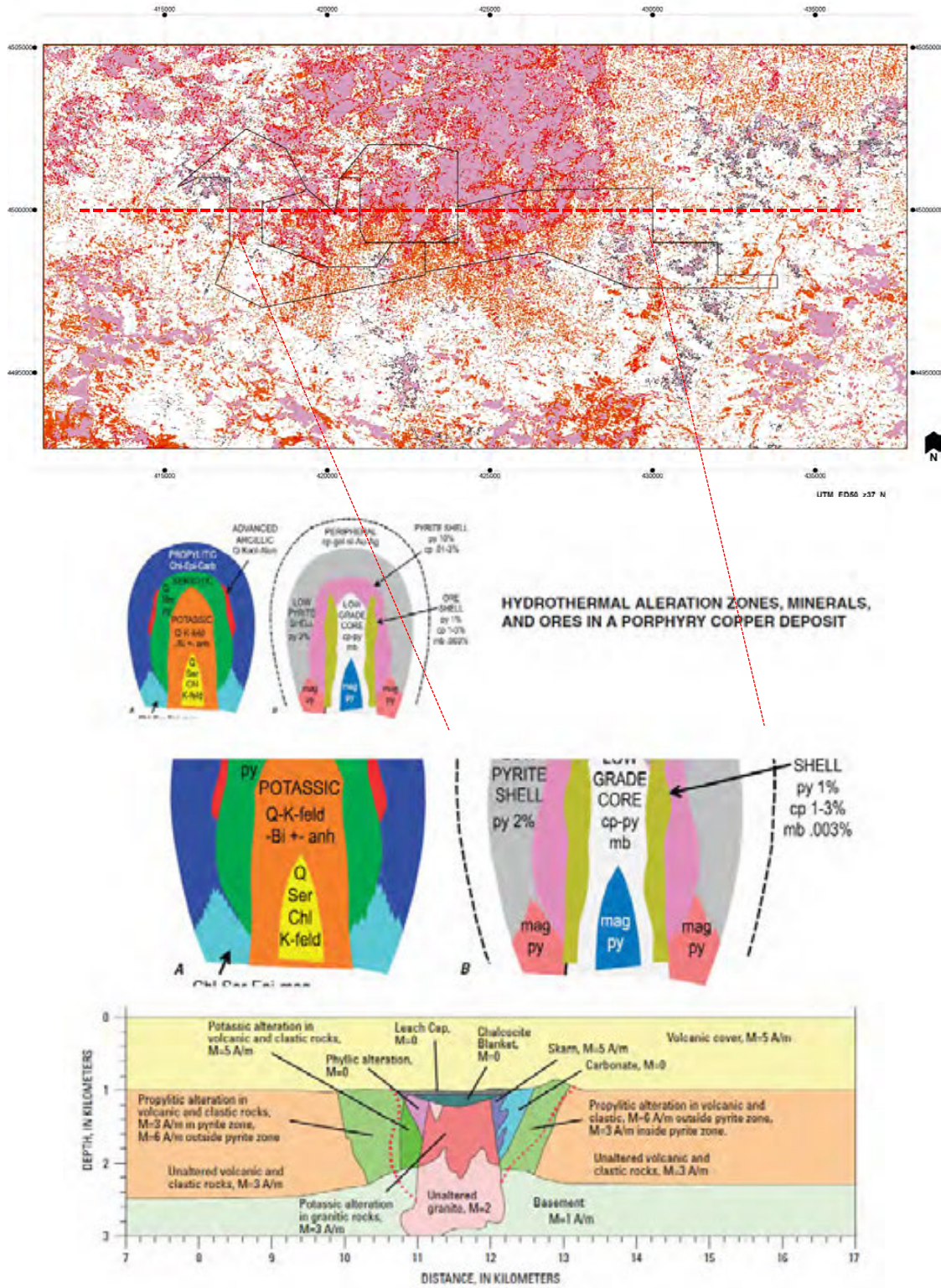
- Sahada kurşun potansiyeli olarak; galen – kurşun sülfid, anglezit – kurşun sülfat ve serruzit – kurşun karbonat olarak kendini göstermektedir. Ağırlıklı olarak galen şeklinde görülür.
- Sahada gümüş potansiyeli olarak; galen ve kalkopirit birlikteliği ile, epitermal cevherleşmenin olduğu yerlerde altın ile birlikte görülmektedir.
- Sahada çinko potansiyeli olarak; sifelarit – çinko sülfid, zinkit – çinko oksit ve simitsonit – çinko karbonat olarak kendini göstermektedir. Ağırlıklı olarak sifelarit ve simitsonit şeklinde görülür.



Resim 304. Aşınmamış ve aşınmış porfiri bakır – molibden yataklarına ait basitleştirilmiş kavramsal alterasyon kesiti (USGS'den)



Resim 305. Potansiyel alterasyon haritası üzerinde batı – doğu istikametli kesit ile aşınmamış ve aşınmış porfiri bakır – molibden yataklarına ait basitleştirilmiş kavramsal alterasyon kesiti (USGS'den)



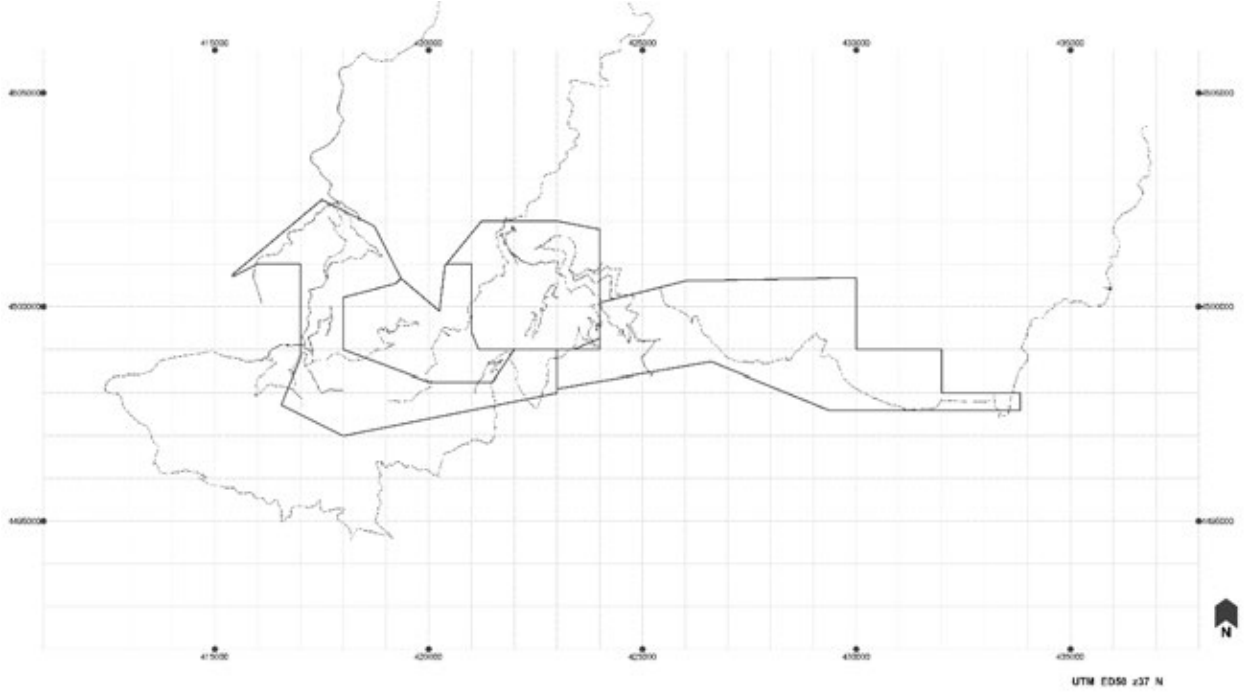
Resim 306. Potansiyel cevherleşme haritası üzerinde batı – doğu istikametli kesit ile aşınmamış ve aşınmış porfiri bakır – molibden yataklarına ait basitleştirilmiş kavramsal alterasyon kesiti (USGS'den)

13. Saha Çalışmaları:

Jeolojik uzaktan algılama ve fotojeoloji çalışmaları, saha çalışmaları ile birlikte yürütülmüş olup, projenin başlangıç tarihi olan 11 eylül 2023 ile projenin tamamlanma tarihi olan 28 kasım 2023 tarihleri arasında 4 defa kapsamlı saha çalışması yapılmış ve yapılan ofis çalışmaları saha ile yerinde deneştirilmeye çalışılmıştır.

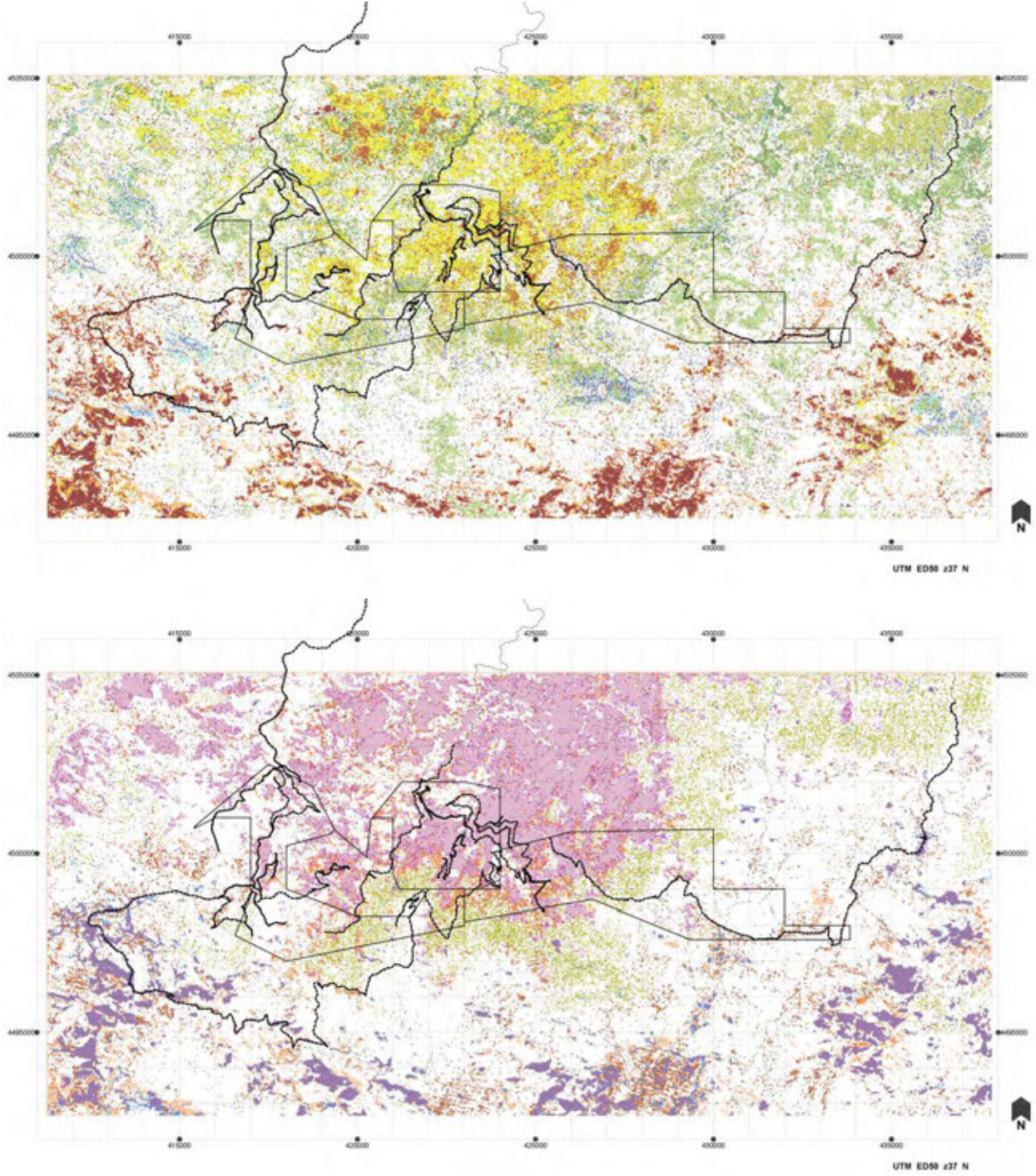
- İlk saha ziyareti 11 eylül 2023 tarihinde, 1 gün olarak
- İkinci saha ziyareti 17 – 27 ekim 2023 tarihleri arasında 10 gün olarak
- Üçüncü saha ziyareti 8 – 9 kasım 2023 tarihleri arasında 2 gün olarak
- Dördüncü saha ziyareti ise 27 – 28 kasım 2023 tarihleri arasında 2 gün olarak gerçekleştirilmiştir.

Toplamda 77 gün süren projenin 15 günü saha çalışmaları ile geçirilmiştir. Toplam sürenin yaklaşık 5’te 1’i sahada geçirilmiş, saha elden geldiğince detaylı incelenmeye çalışılmış ve olabildiğince çok yere ulaşılmaya çalışılmıştır.

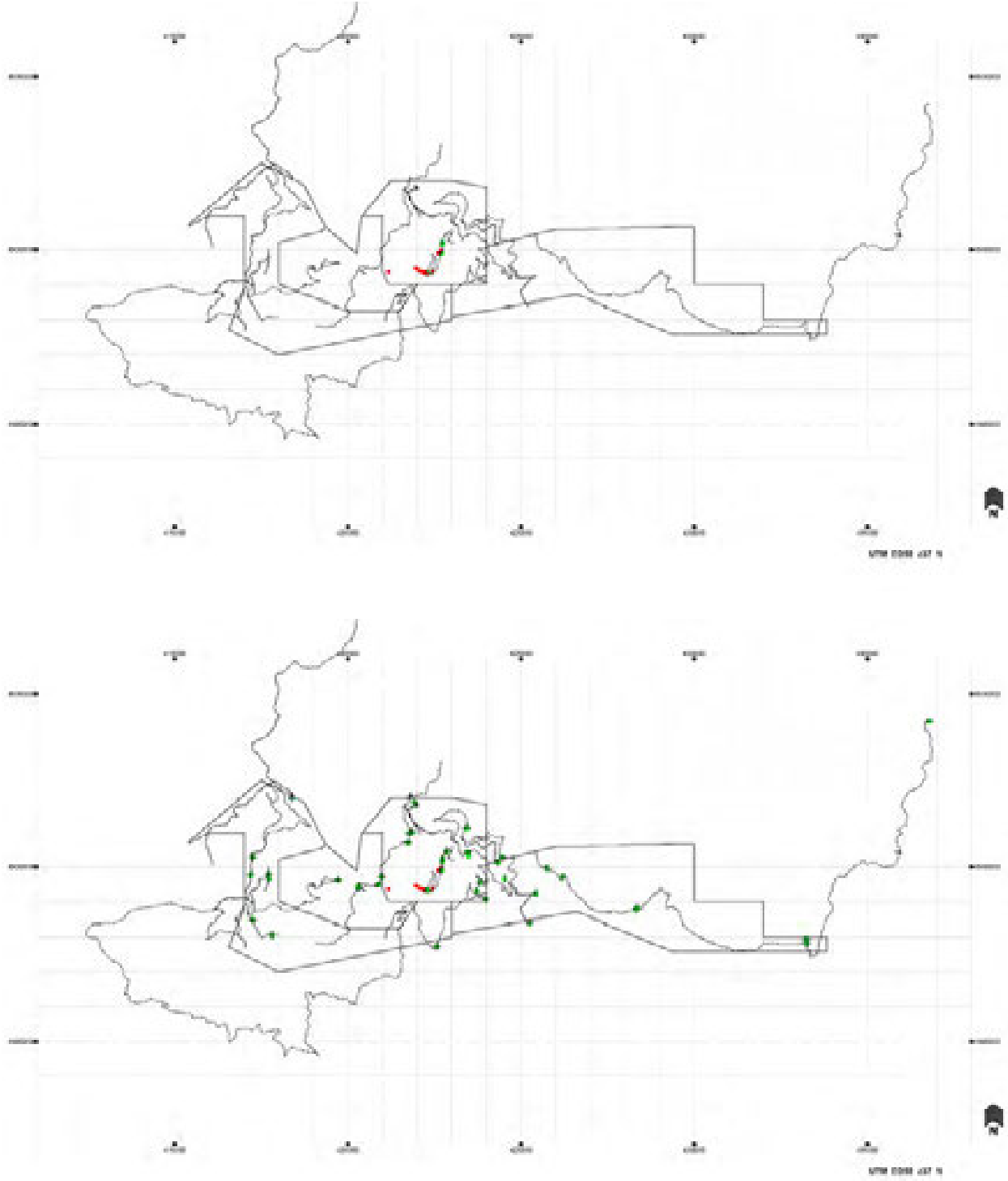


Resim 307. 15 günlük saha çalışmalarında gezilen güzergahlar.

Ruhsat alanı içinde yaklaşık 200 km’lik bir güzergah üzerinde inceleme yapılmıştır.



Resim 308. 15 günlük saha çalışmalarında gezilen güzergahlar. (Üstte, altäre alanlar görüntüsü üzerinde gezilen güzergahlar; altta ise potansiyel cevherleşme alanları üzerinde gezilen güzergahlar)



Resim 309. 15 günlük saha çalışmalarında gezilen güzergahlar. (Üstte, kırmızı noktalar 20 adet karotlu sondaj noktası, yeşil noktalar ise işletilmiş olan galeriler; altta ise gezilen güzergahlar üzerinde saha çalışmaları esnasında alınan numunelere ait noktalar)



Resim 310. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-1, ABK-2 ve ABK-3 örnekleri



Resim 311. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-4 (labaratuvara gönderildi), ABK-5 ve ABK-6 örnekleri



Resim 312. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-7, ABK-8 ve ABK-9 örnekleri



Resim 313. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-10, ABK-11 ve ABK-12 (blank - mermer) örnekleri



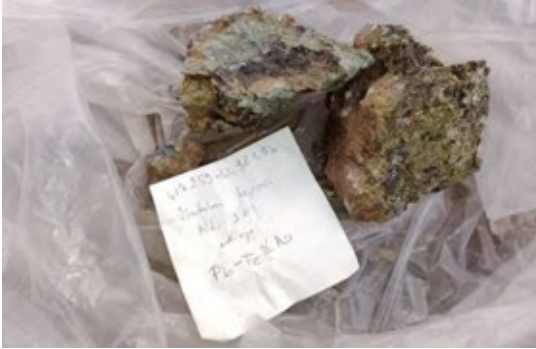
Resim 314. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-13 ve ABK-14 örnekleri



Resim 315. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-15, ABK-16 ve ABK-17 (duplicate – tekrar) örnekleri



Resim 316. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-18 (labaratuvara gönderildi), ABK-19, ABK-20 ve ABK-21 örnekleri



Resim 317. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-22, ABK-23, ABK-24 ve ABK-25 örnekleri



Resim 318. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-26, ABK-27 ve ABK-28 örnekleri



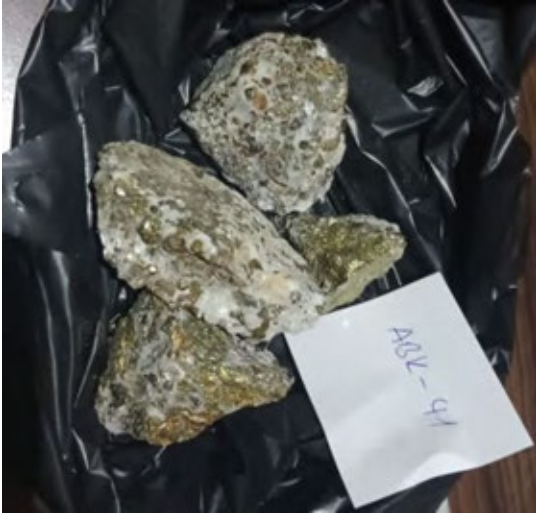
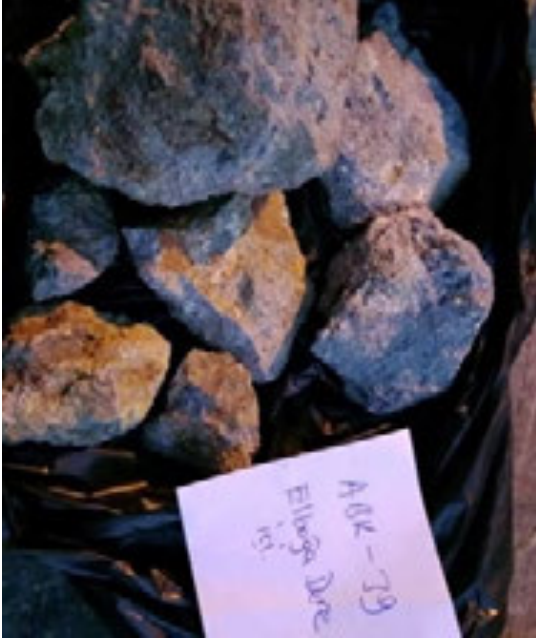
Resim 319. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-29, ABK-30, ABK-31 ve ABK-32 örnekleri



Resim 320. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-33, ABK-34 ve ABK-35 örnekleri



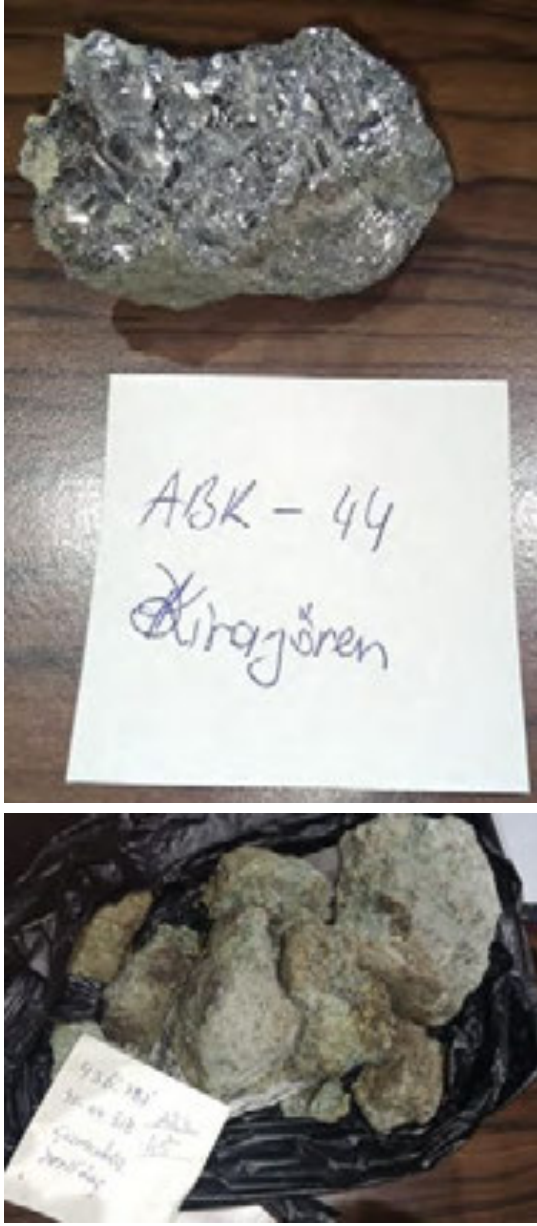
Resim 321. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-36, ABK-37 ve ABK-38 örnekleri



Resim 322. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-39, ABK-40 ve ABK-41 örnekleri



Resim 323. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-42 ve ABK-43 örnekleri



Resim 324. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-44 ve ABK-45 örnekleri



Resim 325. Sırası ile yukardan aşağıya ABK-46 ve ABK-47 örnekleri



Resim 326. ABK-48 örneği

Standartlara uygun olarak kanal örneklemesi ile alınan tüm numuneler ofiste yarılanarak şahit numuneler hazırlanmış ve depoya kaldırılmıştır. 48 adet numune için 1 adet boş (blank) ve 1 adet tekrar (duplicate) numune kullanılmıştır. İlgili numuneler labaratuvara gönderilmek üzere hazırlanmış, numaralandırılarak paketlenmiştir.



Resim 327. Ofiste numunelerin incelenmesi, değerdendirilmesi ve hazırlanması



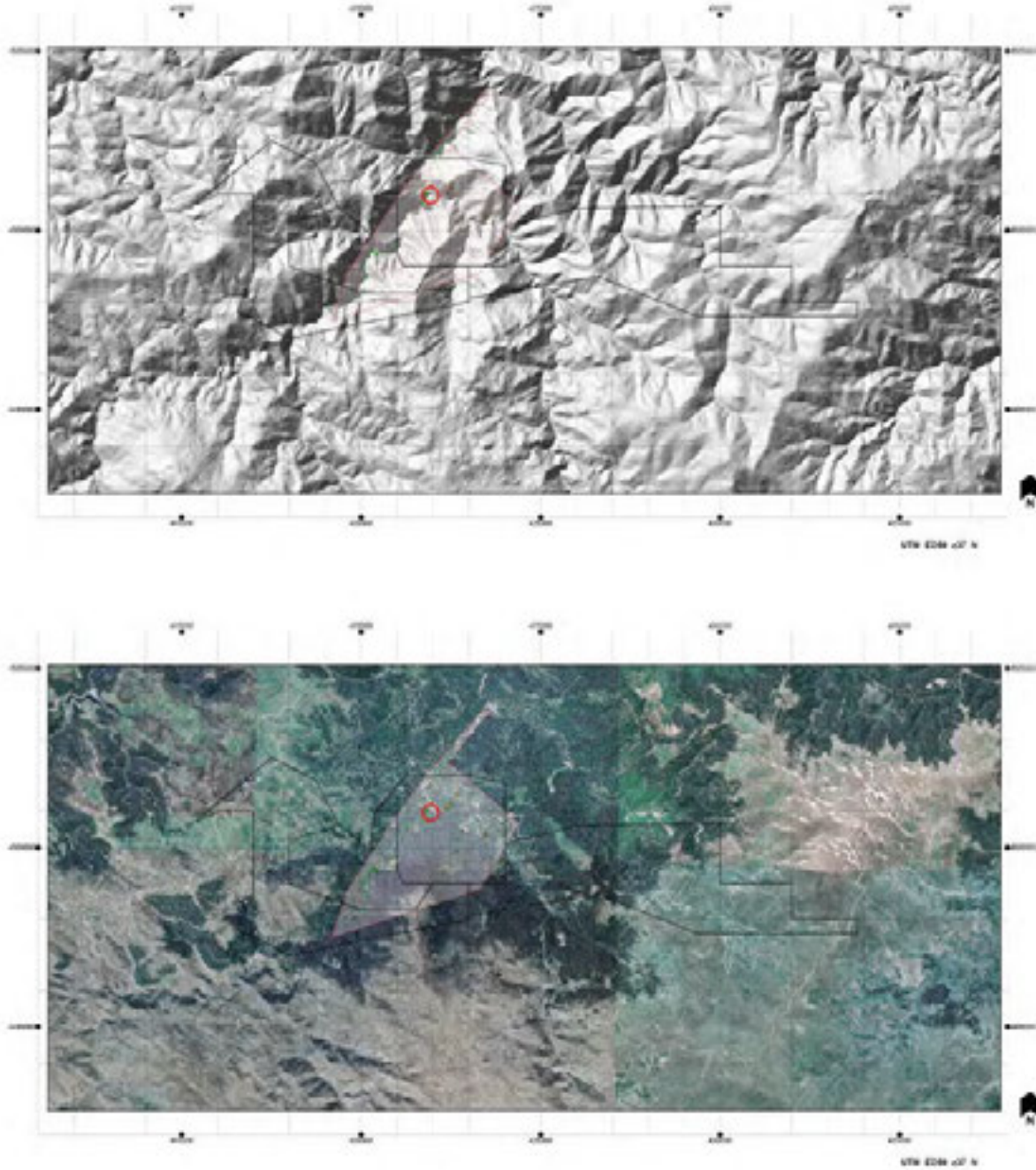
Resim 328. Labaratuvara gönderilmek üzere hazırlanmış numune öbeği

Numunelerin hangi labaratuvara gönderileceğine ait test için iki adet numune seçilmiş (ABK-4 ve ABK-18) ve 3 adet farklı labaratuvara gönderilmiştir. Gelen sonuçlar değerlendirilecek, numunelerin gönderileceği labaratuvar seçilecek ve numuneler bu labaratuvara gönderilecektir. Bu labaratuvarlar sırası ile Ore Labs / Ankara, ArgeTest /Ankara ve ALS / İzmir şeklindedir.



Resim 329. Numunelerin gönderileceği Labaratuvarı seçmek üzere hazırlanan ABK-4 (sol resim) ve ABK-18 (sağ resim) örnekleri

27 – 28 Kasım 2023 tarihlerinde yapılan 4. saha ziyaretinde Kızılev Deresi ile Elboğa Deresi'nin kesişim noktasında yer alan HES'in hemen üzerine ancak su toplama alanı içinde kalan 421972 E / 4500985 N koordinata gidilmiş ve incelemelerde bulunulmuştur.



Resim 330. Kızılev Deresi ile Elboğa Deresi kesişim noktası (421972 E / 4500985 N)



Resim 331. 27 – 28 kasım 2023 tarihleri arasında ziyaret edilen Kızılev Deresi ile Elboğa Deresi kesişim noktası (421972 E / 4500985 N). Siyah çizgiler ile gösterilen rota gezilen güzergah, kırmızı kesikli çizgi ile gösterilen rota ise 5. saha çalışmaları ile gezilecek güzergahlar



Resim 332. Kızılev ve Elboğa derelerinin kesişim noktası ve HES su tutma alanında kalan köşe



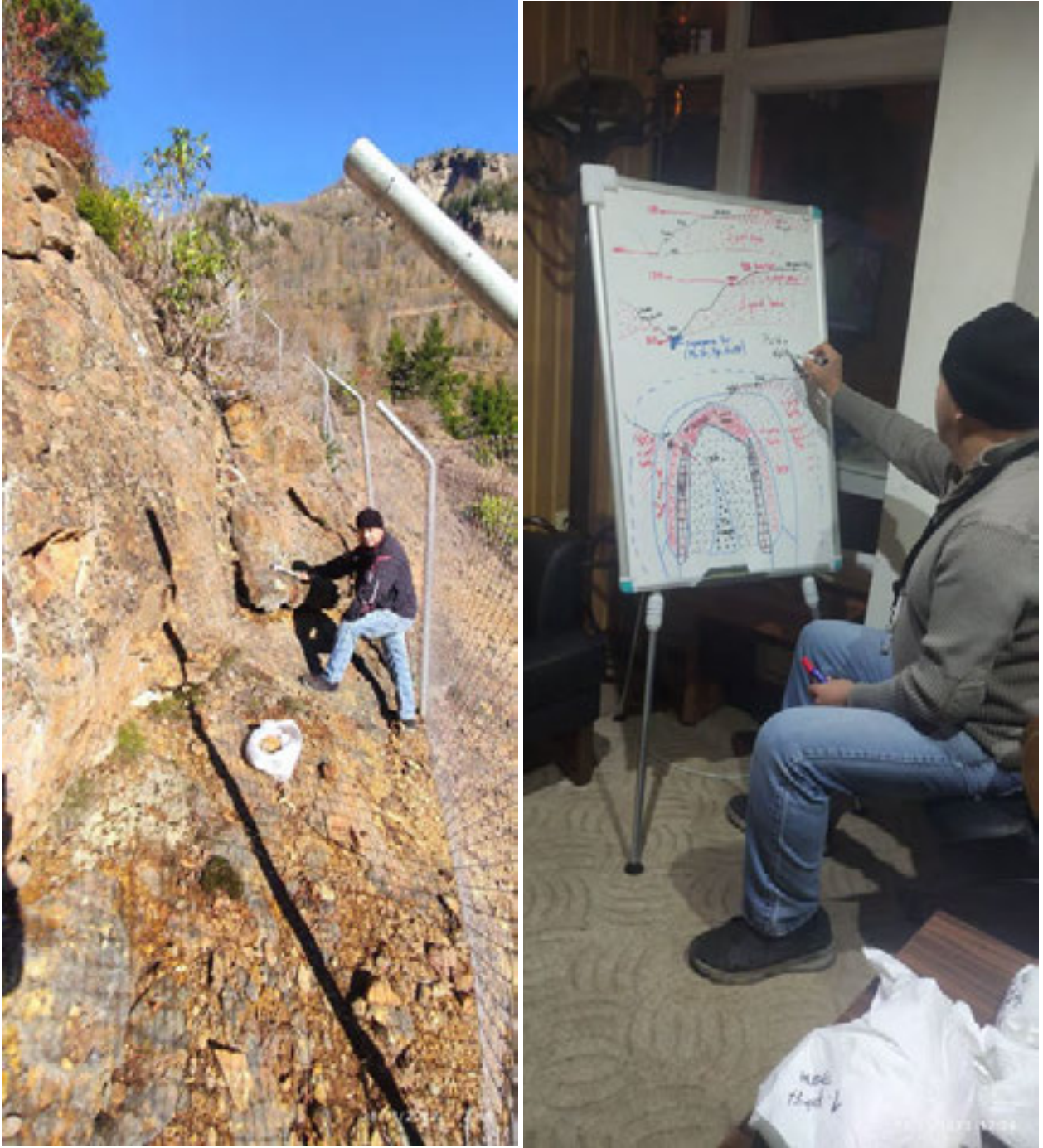
Resim 333. Önceki dönemde yapılan örneklemelerde düşey yönlü epitermal damarlar ve çok yüksek kurşun – çinko ve altın değerleri yakalanmıştır.



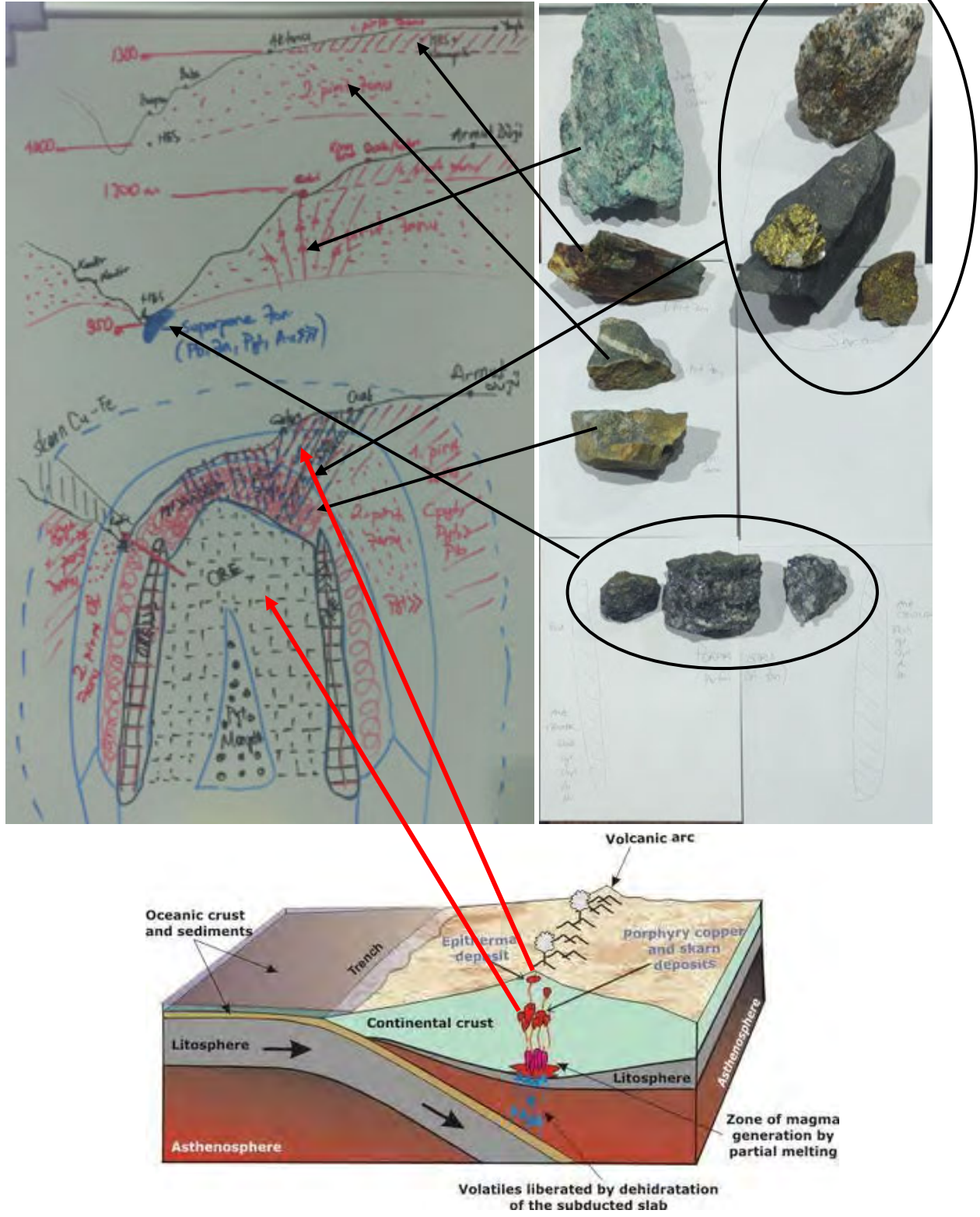
Resim 334. Önceki dönemde yapılan örneklemlerde düşey yönlü epitermal damarlardan alınan el numuneleri (yüksek kurşun – çinko – bakır ve altın değerleri gelmiştir)



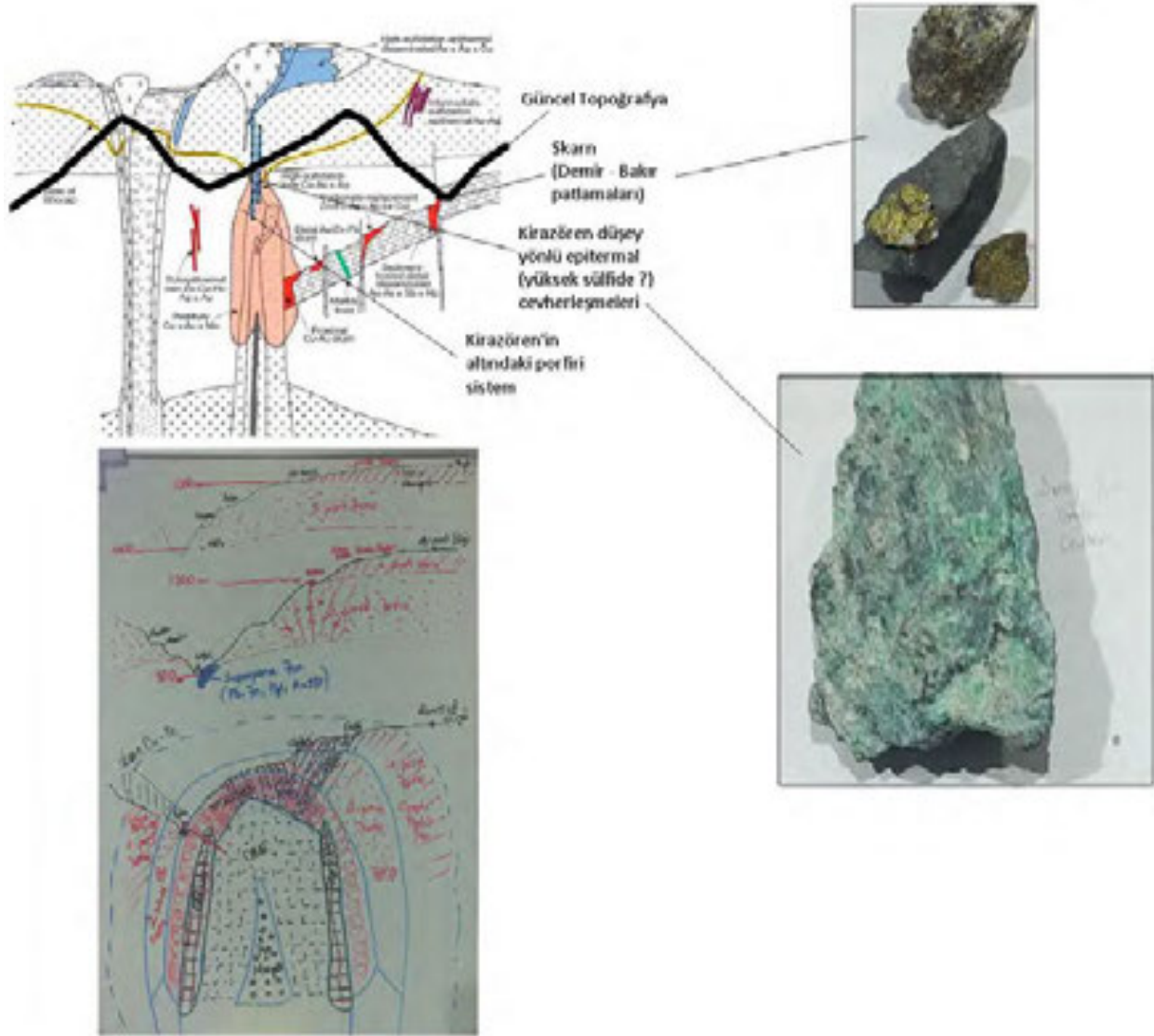
Resim 335. Bölgede yapılan örneklemlerde düşey yönlü epitermal damarlardan alınan el numuneleri (yüksek demir - kurşun – çinko – bakır ve potansiyel olarak altın ve gümüş değerli)



Resim 336. Saha bulgularının kavramsal jeolojik model ile örtüştürülmesi (düşey yönlü epitermal damarlar ve yanlarda demir – bakır skarn'ları olan porfiri bakır – molibden sistemi)



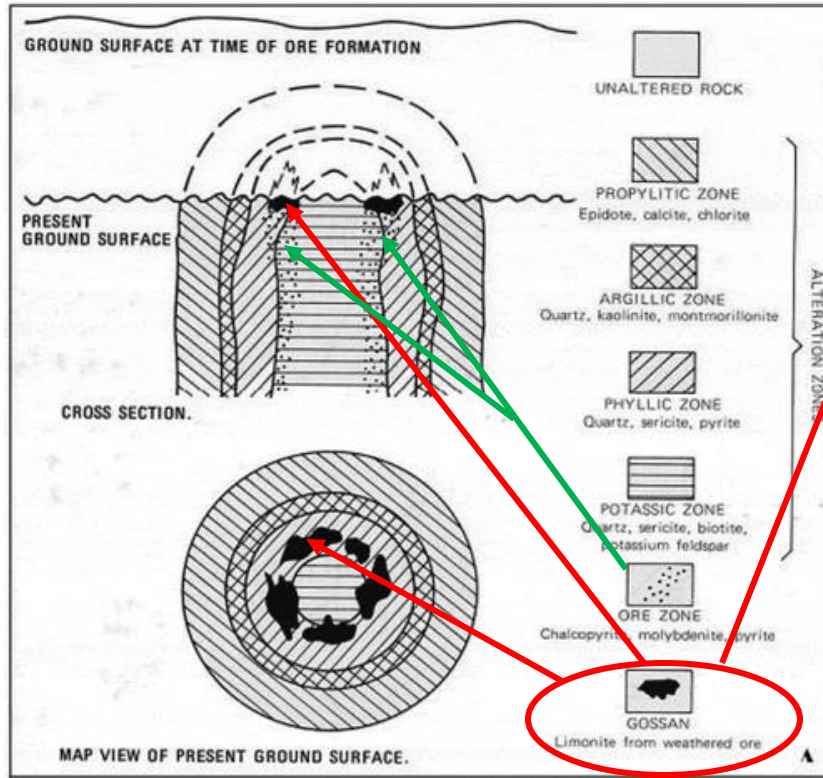
Resim 337. Saha bulgularının (el örneklerinin) kavramsal jeolojik model ile örtüsütürülmesi ve sistemi temsil eden kayaç örnekleri



Resim 338. Saha bulgularının (el örneklerinin) kavramsal jeolojik model ile örtüsütürülmesi ve sistemi temsil eden kayaç örnekleri

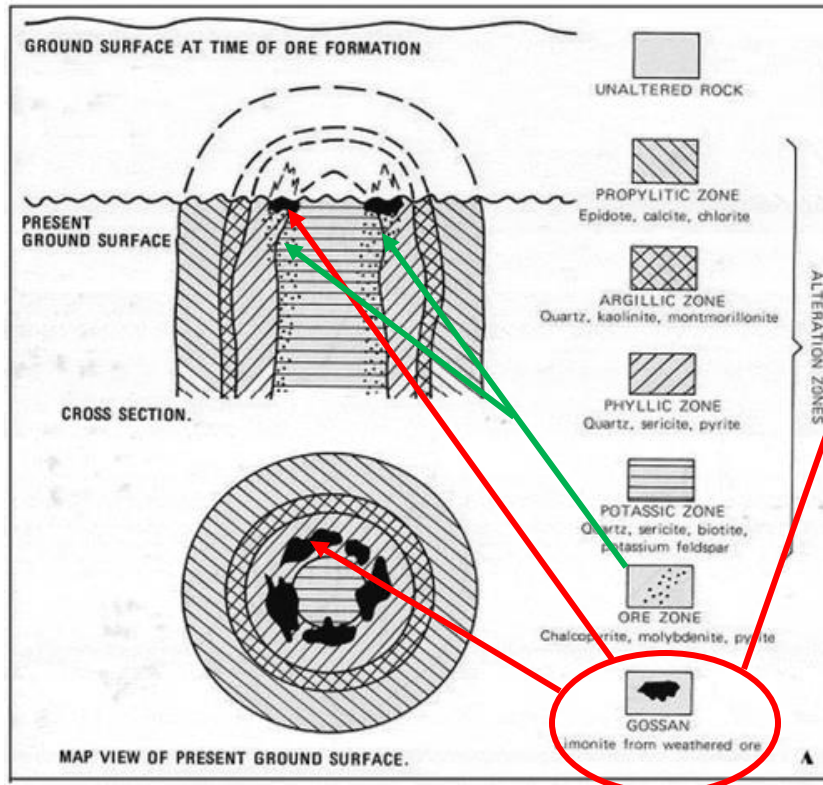
Porfiri sisteme ait tüm karakteristik özellikler hem uzaktan algılama ve fotojeoloji çalışmalarında hemde saha çalışmalarında birebir görülmüş ve sistem çok net bir şekilde benzeştirilebilmiştir. Aşağıda sıralanan bulgulara göre, sistem altın, gümüş, kurşun, çinko içeren tam bir Porfiri Cu – Mo sistemidir ;

- **1650 mve üzerinde (Armut Düzü) aşınmış porfiri sisteme ait birinci pirit zonu**
- **1300 mve üzerinde (aktarıcı civarında) aşınmış porfiri sisteme ait ikinci pirit zonu,**
- **1000 mve üzerinde (HES kotunda) porfiri sisteme ait üçüncü pirit zonu,**
- **1000 – 1650 m arası düşey 3-9 m kalınlıklı paralel yüksek sülfide cevher damarları**
- **1200 m civarında kurşun – çinko – demir – bakır içeren skarn cevherleşmeleri**
- **1000 m civarında yüksek altın, kurşun ve bakır içeren süperjen zon**



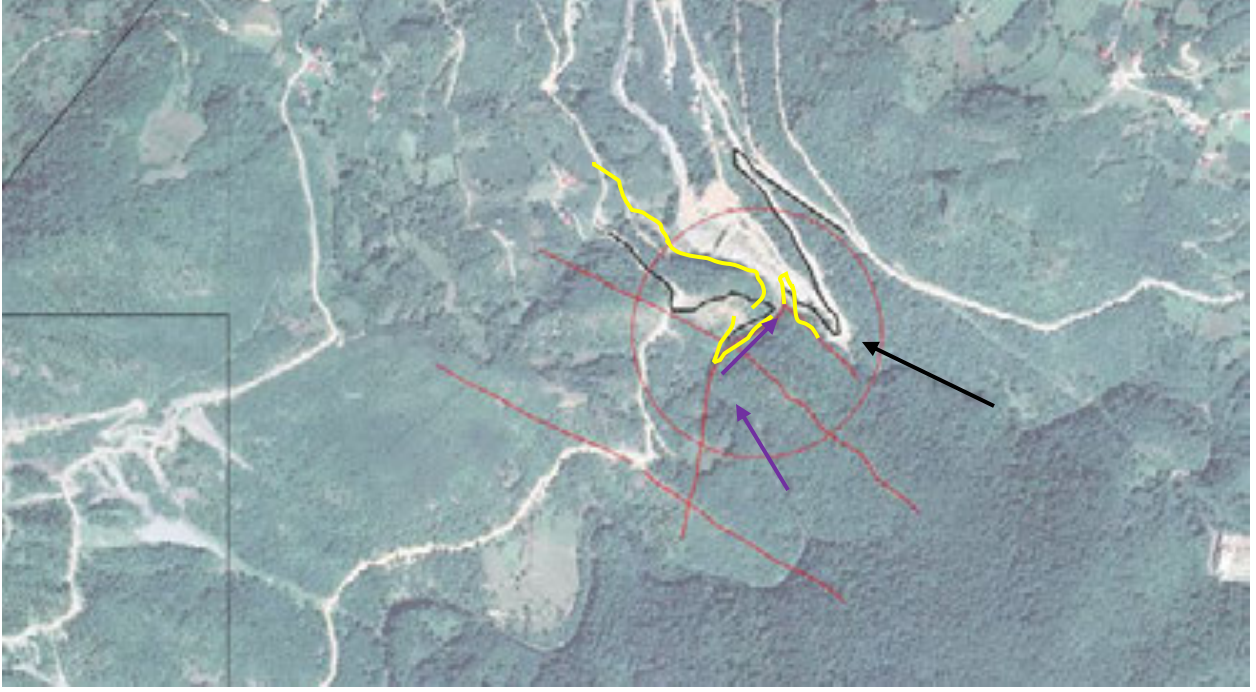
Resim 339. Kızılev Deresi ile Elboğa Deresi kesişim noktasında yer alan HES su toplama alanının sağ sahilindeki yoğun pirit ve limonit alterasyonu.

Porfiri sisteme ait erozyon seviyesini göstermesi açısından çok önemlidir.



Resim 340. Kızilev Deresi ile Elboğa Deresi kesişim noktasında yer alan HES su toplama alanının sağ sahilindeki yoğun pirit ve limonit alterasyonu.

Porfiri sisteme ait erozyon seviyesini göstermesi açısından çok önemlidir.



Resim 341. 5. Saha ziyareti ile yılbaşının hemen arifesinde (27 – 28 aralık 2023 tarihleri arasında) ziyaret edilen Kızılev Deresi (siyah ok ile) ile Elboğa Deresi (mor oklar ile) kesişim noktası (421972 E / 4500985 N) civarındaki güzergah (sarı çizgi ile).



Resim 342. 5. Saha ziyareti esnasında geçilen Elboğa Deresi



Resim 343. 5. Saha ziyareti esnasında geçilen Elboğa Deresi sağ sahilinde yapılan alışmalar



Resim 344. 5. Saha ziyareti esnasında geçilen Kızilev Deresi gerisinde dere yatağında yapılan incelemeler. Kızilev deresinin sol sahilinde bulunan granitler



Resim 345. 5. Saha ziyareti esnasında geçilen Elboğa Deresi sol sahilde yapılan çalışmalar ile sağ sahildeki eski galeriler

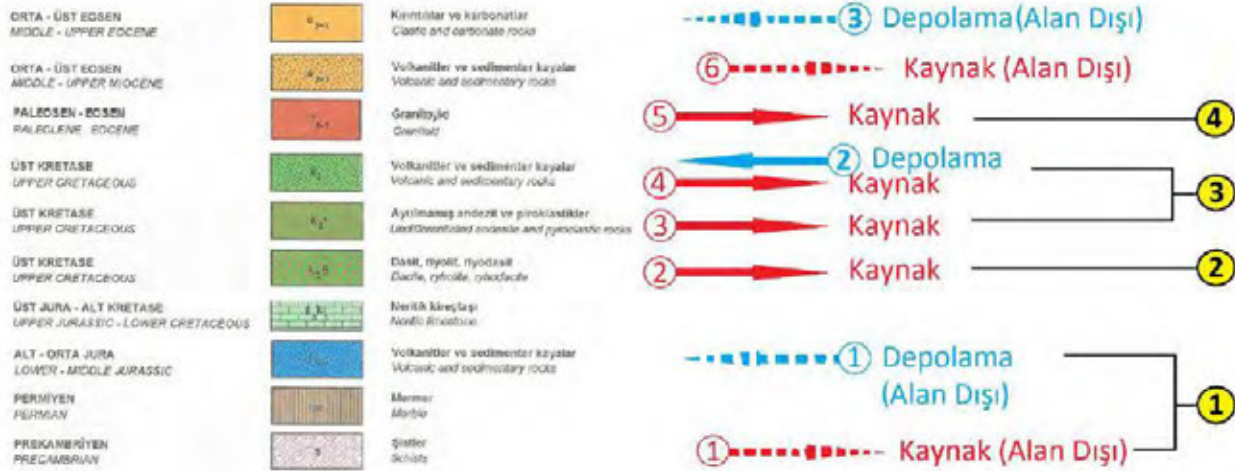


Resim 346. 5. Saha ziyareti esnasında incelenen HES sol sahil üzerindeki limonitik zon (demir şapka, siyah ok ile) ile hemen altında yer alan yoğun pirit zon (sari oklar ile)

14. Sonuçlar :

- İlgili ruhsatları kapsayan çalışma sahası ve yakın çevresi, doğu – batı yönünde 26.5 km; kuzey – güney yönünde ise 12.4 km olmak üzere 33000 hektarlık bir **alan jeolojik açıdan** detaylı olarak incelenmiştir. Jeolojik haritada olan veya olmayan tüm birimler gerek ofiste haritalar üzerinden gerekse de sahada yerinde görülmüş, kayaçlar kırılarak el örnekleri alınmış; doku, içerik ve metal içeriği açısından incelenmiştir.
- Formasyon olarak en altta Prekambriyen yaşlı şistler yer almaktadır. Bu birim ruhsat alanlarının dışında (doğusunda bir kaç yerde, dar alanlarda) yüzlek vermekle birlikte doğudan batıya doğru sahanın altına doğru gelmekte ancak çok derinlerde kalarak salt sistemi alttan beslemektedirler. Hemen üzerinde ise Üst Kretase yaşlı andezit ve piroklastikler yer almaktadır. **Prekambriyen yaşlı şistler orojenik sistemin bir parçası olup, potansiyel altın kaynağıdır.** Bu kaynağın alttan sistemi beslediği düşünülmektedir. **Üst Kretase yaşlı andezit ve piroklastikler ise yine ikinci bir sistem olarak altın üretmekte ve üst sistemleri beslemektedir.** Zira sahada yapılan incelemelerde KOZA Altın A.Ş'nin 1 yıla yakın bir süre Dereli Köyü yakınlarında bu iki birim üzerinde onlarca altın sondajı yaptığı öğrenilmiş, sonuçların son derece tatmin edici olduğu öğrenilmiş ve sondaj yerleri sahada gezilerek görülmüştür. KOZA Altın A.Ş'nin uzun süreler boyunca üzerinde sondaj yapıldığı Üst Kretase yaşlı andezit ve piroklastik birimi Aydındere, Aytaş ve Kirazören ruhsatları altında yüzlek vermektedir. **Bu durum cevherleşme açısından özellikle de altın cevherleşmesi açısından çok büyük bir önem arz etmektedir.**
- Paleosen – Eosen yaşlı Granitoid birimi hemen hemen tüm ruhsatların altında yüzlek vermekte ve geniş alanlarda yayılım göstermektedir. **Hem bir kaynak, hemde ortamı hareketlendiren jeolojik bir ajan olarak bu birim çok büyük bir önem arz etmektedir. Zira Eosen yaşı Türkiye olarak altın cevherleşmesi açısından çok büyük bir önem arzettiği literatürden ve yaptığımız önceki çalışmalardan çok iyi bilinmektedir.**
- Orta ve Üst Eosen yaşlı volkanitler ve sedimanter kayaçlar ile yine aynı yaşlı kırıntılılar ve karbonatlar sahada yüzlek vermemekle birlikte çalışma alanının dışında yani güneyinde kalmaktadır. **Bir kaynak olarak bu birim çok büyük bir önem arz etmektedir. Zira Eosen yaşı Türkiye olarak altın cevherleşmesi açısından çok büyük bir önem arzettiği literatürden ve yaptığımız önceki çalışmalardan çok iyi bilinmektedir.**
- **Üst Kretase yaşlı dasit, riolit ve riyodasit olarak bilinen birimler hem litolojik hemde dayklar olarak kendini göstermekte ve cevherleşme için hem bir kaynak hemde ortamı hareketlendiren birer jeolojik ajan olarak karşımıza çıkmaktadır. Metalik cevherleşme açısından çok büyük bir önem arz etmektedir.**

- Alt – Orta Jura yaşlı volkanitler ve sedimanter kayaçlar ile yine Üst Jura – Alt Kretase yaşlı neritic kireçtaşları metalik cevherleşme açısından özellikle de skarn tipi cevherleşmeler için çok büyük bir önem arz etmektedir.
- o Jeolojik açıdan yapılan değerlendirme son derece olumludur. Bu jeolojinin üretebileceği metalik cevherleşmenin potansiyelinin çok yüksek olduğu düşünülmektedir. Hem litoloji, hem dokanak hemde yaş olarak her şey metalik cevherleşme için son derece uygundur.
- o Potansiyel olarak bir porfiri bakır – molibden metalik cevherleşme sistemi olduğu düşünülmektedir. Bu porfiri sisteme ait bir kaç epitermal cevherleşme ve çok sayıda skarn tipi demir – bakır cevherleşmesinin varlığı kuvvetle muhtemeldir. En az 3 adet skarn tipi demir – bakır cevherleşmesi bizzat saha incelemelerinde görülmüştür. Bu cevherleşmeler işletme aşamasında olup, yüzlerce ton demir – bakır cevheri çıkarılmış olduğu yerinde görülmüştür.
- o İlgili ruhsatların aşağıdaki resimde görülen sistemlerden sırası ile 1, 2, 3 ve 4'ten direk etkilendiği düşünülmektedir.

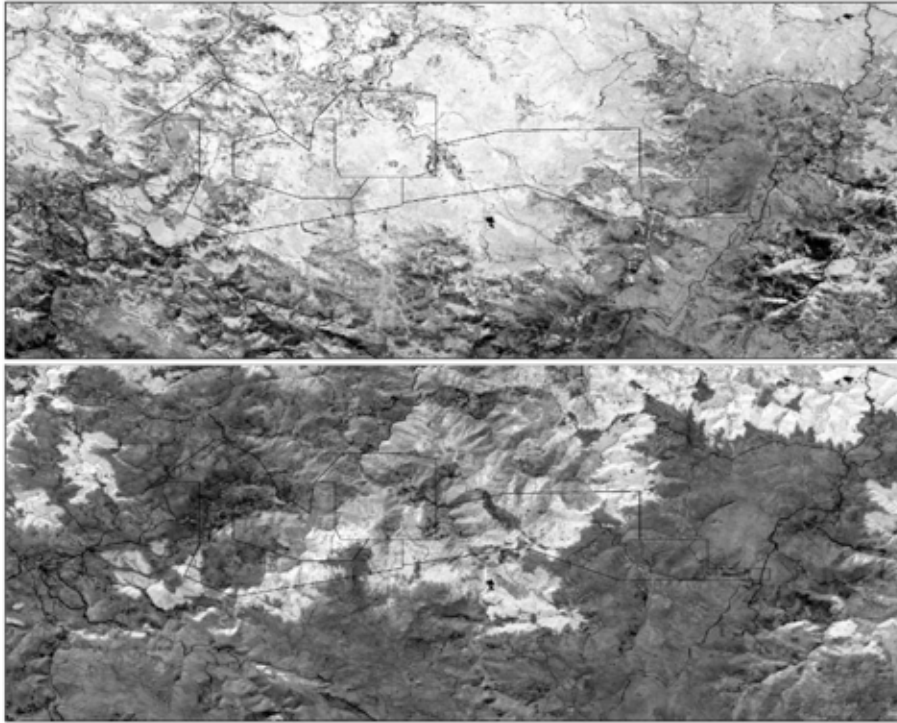


Resim 341. 1/500.000 ölçekli jeoloji haritasına göre potansiyel kaynak birimler

- o Metalik cevherleşme açısından jeolojinin son derece uygun olduğu görülmüştür. Çok geniş bir alanda temel porfiri bir metalik cevherleşmeye bağlı birden fazla türde cevherleşme olduğu düşünülmektedir.
- İlgili ruhsatları kapsayan çalışma sahası ve yakın çevresi, uydu görüntüsü bazlı **bitki örtüsü dağılımı, bitki sağlığı ve yayılımı** açısından detaylı olarak incelenmiştir. Bu amaçla Landsat 8 ve ASTER uydu görüntüleri kullanılmıştır. Doğal ve yapay renkli

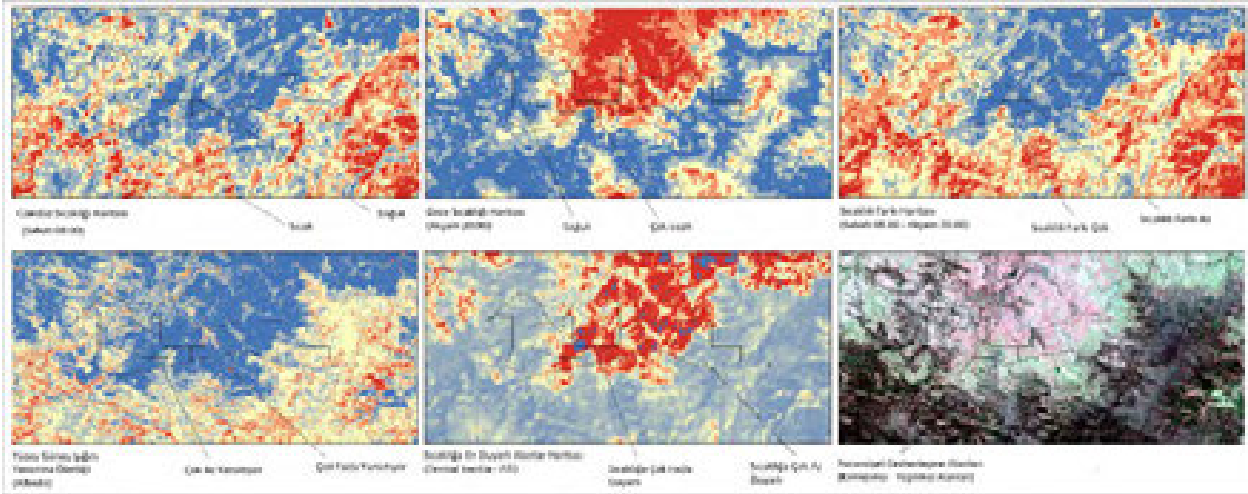
kompozit görüntülerde, bitki örtüsünün içten içe yandığı yani zehirlendiği ve sağlıklı bir bitki örtüsü konumunda olduğu görülmüştür. Özellikle, demir hidroksitlerce zengin altere alanlar ile yine aynı alanlarda yaygın olarak görülen fillik ve piropilitik altere alanlarda bir zon şeklinde bitki örtüsünün içten içe yandığı (zehirlendiği) ve sağlıklı olduğu net bir şekilde görülmektedir. Aynı durum özellikle potansiyel cevherleşme olduğu belirlenen yerlerde de (ruhsat alanı içinde) mevcuttur. Sıcak su (termal su) çıkışı olduğu bilinmeyen, duyulmamış; oldukça yoğun yağış alan bu bölgede bitkiyi içten içe yakan ve zehirleyen şeyin metalik cevherleşme olduğu çok açıktır. Yeraltındaki sulfide veya okside cevher, yüzeyden gelen sular (yağış) ve/veya yeraltısuları ile temas etmeyen yani çok çabuk drene olabilen bölgelerde sağlıklıdır. Çünkü cevher ile su yeterince temas edememekte ve su hızla ortamdaki aşağılara doğru inmektedir. Sularla temas eden ve/veya geç drene olabilen alanlardaki tüm bitki örtüsü sağlıklıdır. Bu durum cevherleşme açısından öngörülerini kuvvetli bir şekilde desteklemektedir.

- **Bitki örtüsü analizine bağlı olarak, bitki örtüsünün sağlıklı olduğu ve çok geniş alanları kaplamış olması metalik cevherleşme açısından son derece destekleyici bir kanıt olarak karşımıza çıkmıştır. Çok geniş bir alanda temel porfiri bir metalik cevherleşmeye bağlı birden fazla türde cevherleşme olduğu düşüncesi desteklenmiştir.**



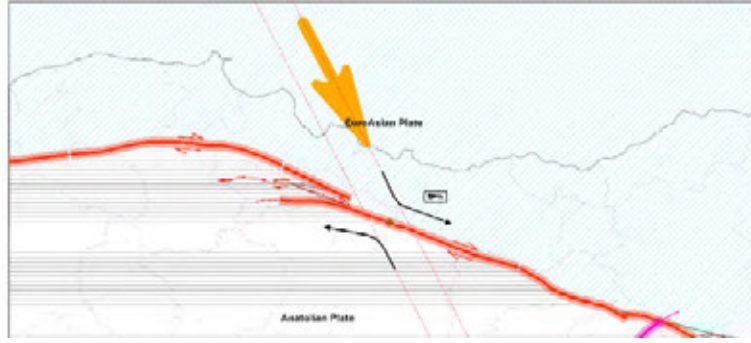
Resim 342. Üstte bitki örtüsü dağılımı (beyaz alanlar), altta sağlıklı bitki örtüsü dağılımı (beyaz alanlar)

- İlgili ruhsatları kapsayan çalışma sahası ve yakın çevresi, **uydu görüntüsü bazlı sıcaklıklar ve etkileri açısından** detaylı olarak incelenmiştir. Bu amaçla ASTER L1B gündüz (sabah 08:30) ve gece (akşam 20:30) görüntüleri kullanılarak sıcaklık analizleri yapılmış, gece ile gündüz saatlerinde sıcak/soğuk alanlar tespit edilmiş, sıcaklık farkları incelenmiş ve ısıya/ısınmaya duyarlı alanlar belirlenmiştir. Gündüz (sabah saatlerinde) soğuk iken, gece (akşam saatlerinde) ısınmış olan alanlar potansiyel metalik cevherleşme görülen alanlardır ve ısıya/ısınmaya son derece duyarlıdır.
- o **Gündüz ve gece saatlerinde alınmış bulunan uydu görüntüsü bazlı yüzey sıcaklıkları analizine bağlı olarak, soğuk iken ısınan, sıcaklık farkının en düşük olduğu, albedo değerlerinin düşük olduğu ve ısıya en duyarlı olan alanlar potansiyel olarak metalik cevherleşme alanları olarak belirlenmiştir. Isıya duyarlı alanların çok geniş alanları kaplamış olması metalik cevherleşme açısından son derece destekleyici bir kanıt olarak karşımıza çıkmıştır. Çok geniş bir alanda temel porfiri bir metalik cevherleşmeye bağlı birden fazla türde cevherleşme olduğu düşüncesi desteklenmiştir.**



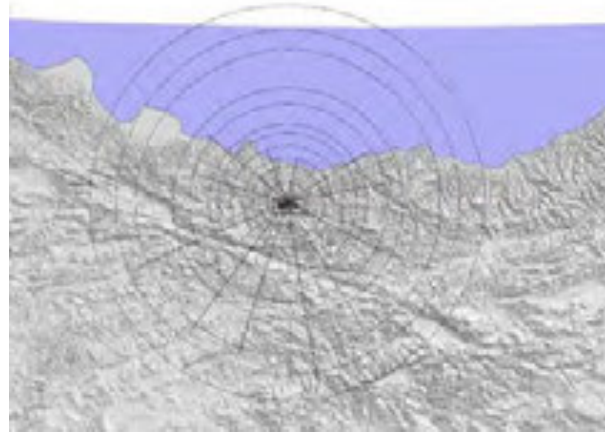
Resim 343. Yüzey sıcaklıkları, sıcaklık farkları, albedo, ısıya en duyarlı alanlar ile potansiyel cevherleşme beklenen alanların korelasyonu

- İlgili ruhsatları kapsayan çalışma sahası ve yakın çevresi, **yapısal jeolojik açıdan** detaylı olarak incelenmiştir. Yapısal jeolojik çalışmalar mono ve stereo uydu görüntüleri üzerinden; ülke ölçeğinde, bölgesel, local, fokal ve ruhsat yakın çevresi olmak üzere 5 aşamada yapılmıştır. Genelden özele doğru gidilen bu çalışmaya göre çalışma sahası;
- o **Anadolu Plakası ile Avroasya Plakası'nın çarpışma ve Anadolu Plakasının kuzey yönünde Avroasya plakasının altına daldığı yerde yani bir dalma – batma zonuna ait forarc (yayönü) üzerinde olduğu anlaşılmıştır.**



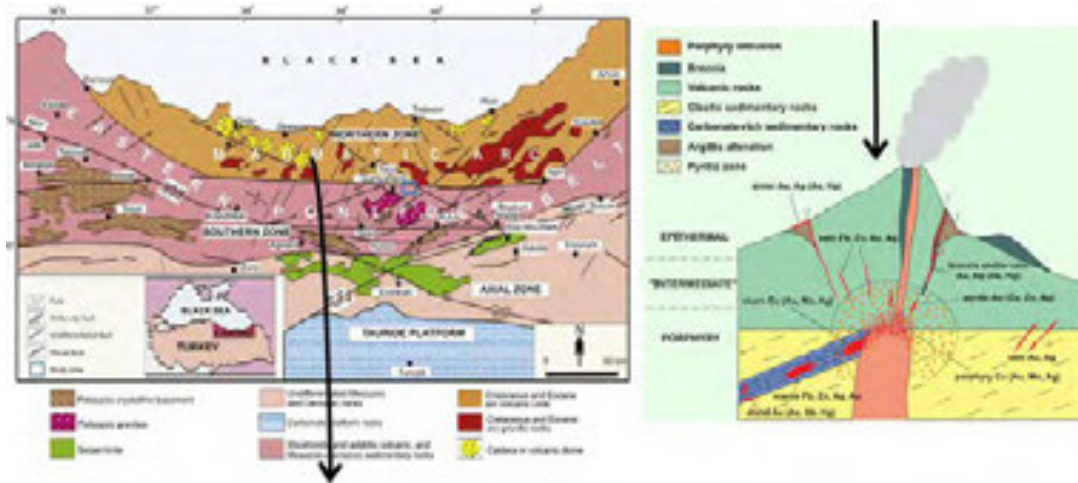
Resim 344. Anadolu ve Avroasya plakaları arasındaki konverjan sınır

- o Bu forarc yani yayönü üzerinde çapı 300 km'yi bulan/geçen çok büyük bir batolit olduğu anlaşılmıştır.



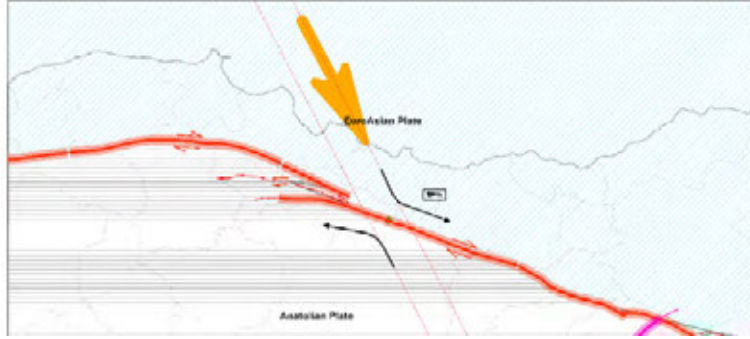
Resim 345. Çalışma sahasını merkezleyen büyük batolite ait dairesel kırıklar ve radyal kırıklar

- o Takiben dalma – batma zonunun forarc yönünde yani forarc üzerinde kaldera ve/veya volkanik dom'lar oluştuğu anlaşılmıştır.



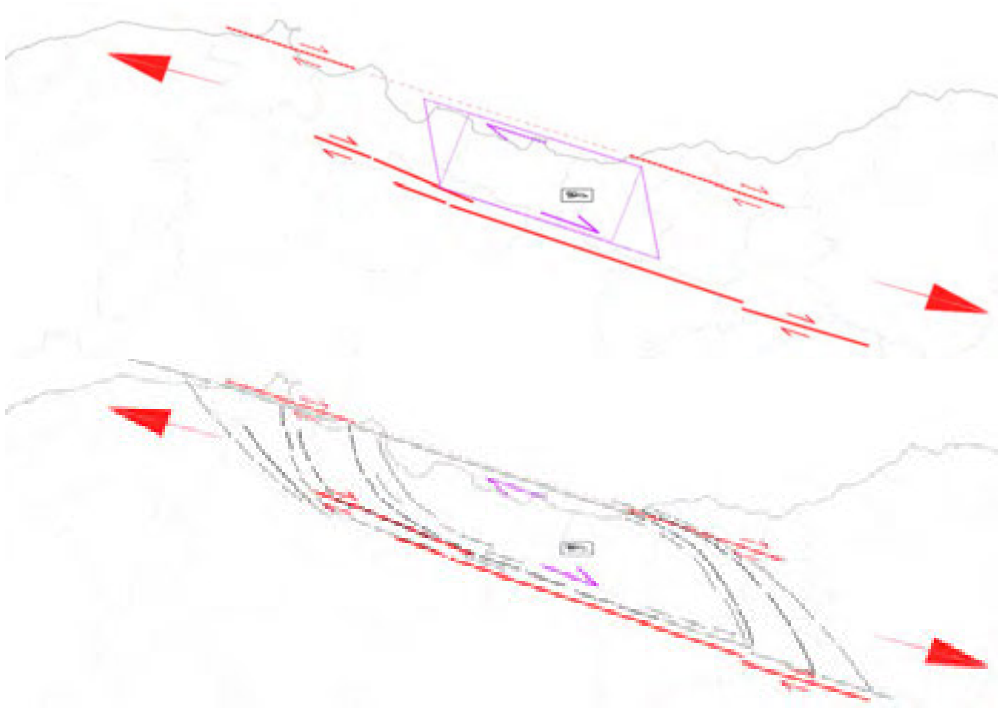
Resim 346. Forarc (yayönü) üzerinde oluşan kaldera ve/veya dom'lar

- Takiben dalma – batma zonunun konverjan (dayalı olarak yanal kayma) şeklinde çalıştığı anlaşılmıştır. Konverjan sınırda bugün bile çok büyük depremlere yol açan çok büyük ve uzun bir aktif fay zone olduğu anlaşılmıştır. Bu fay zone Kuzey Anadolu Fay Zone’udur (KAFZ).



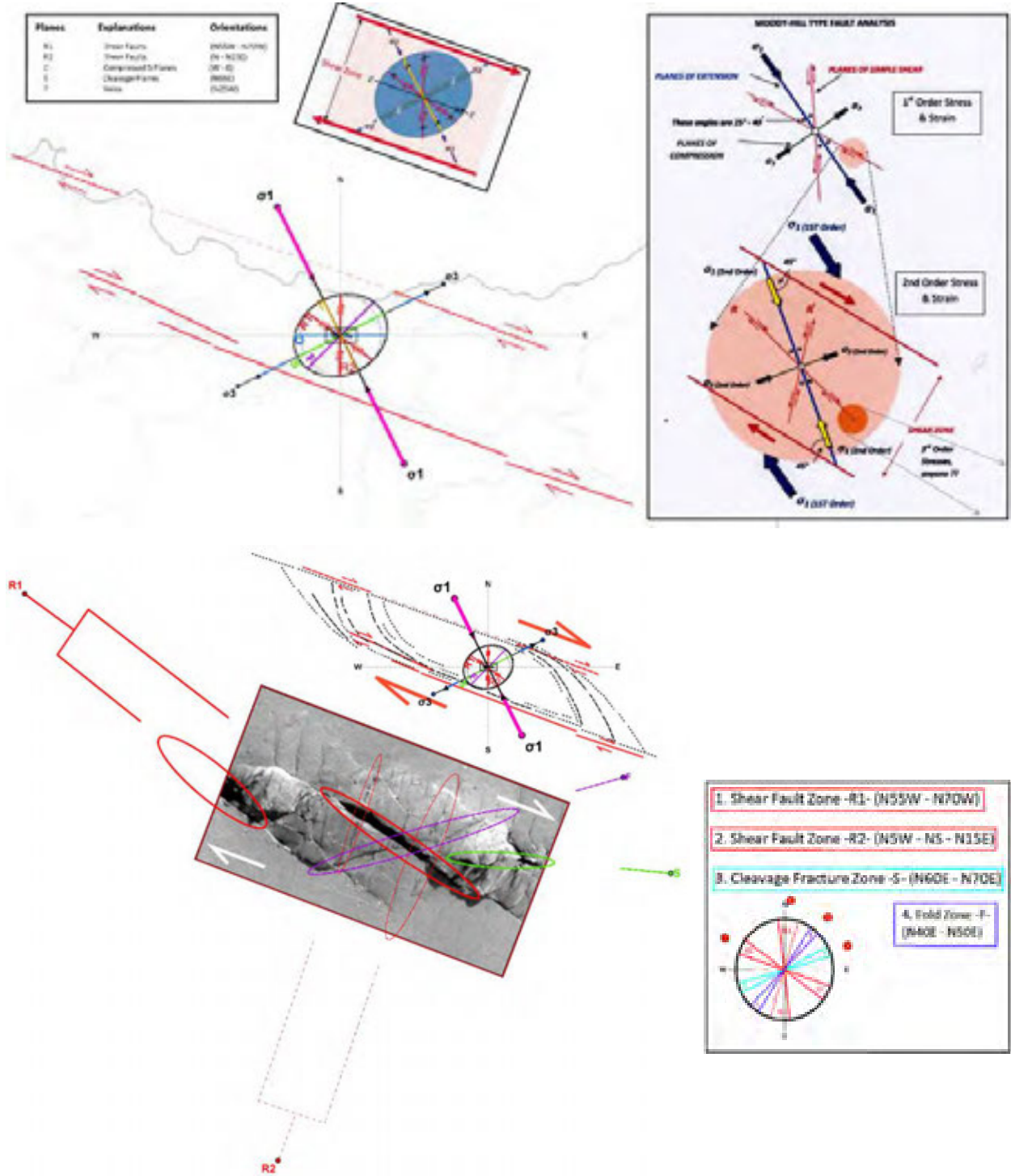
Resim 347. Anadolu ve Avroasya plakaları arasındaki konverjan sınır

- Konverjan şeklinde çalıştığı anlaşılan KAFZ’na paralel ve denizden geçen aynı yönlü (sağ yönlü) doğrultu atımlı bir fayın zoneunun var olduğu, bunun da aktif ve deprem üreten bir fay zone olduğu anlaşılmıştır. Bu paralel fay zonları arasında saha kuzeybatı – güneydoğu istikametinde açılmakta ve buna bağlı olarak bir boyuna açılma adacı (elagational jog) oluşmaktadır.



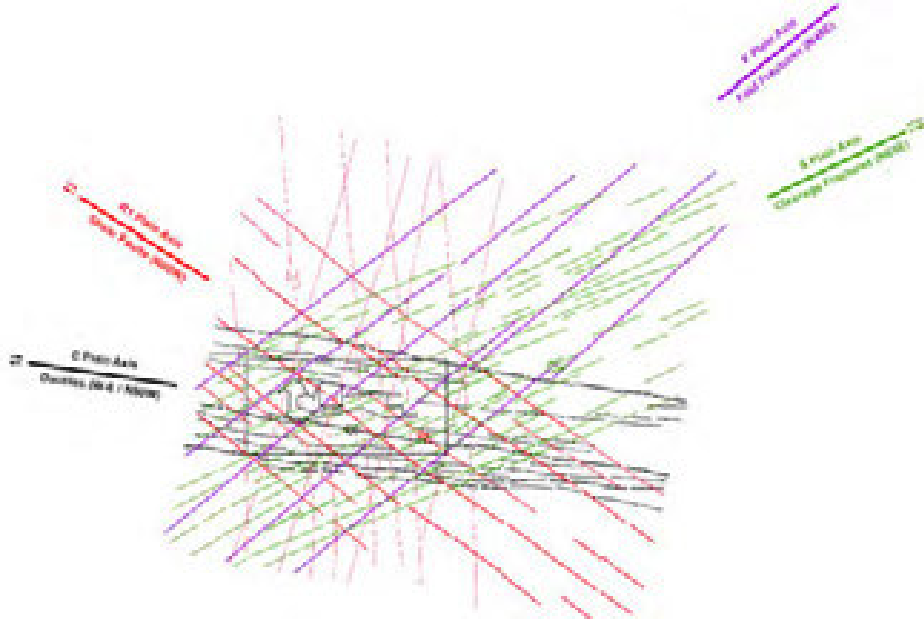
Resim 348. Sağ yönlü doğrultu atımlı fay zonları arasında gelişen boyuna açılma adacı

- Elongational Jog olarak adlandırılan boyuna açılma adacığı üzerinden sahaya uygulanan kuvvetler ve bu kuvvetlere bağılı gelişen kırık – çatlak sistemi ortaya çıkarılmıştır.



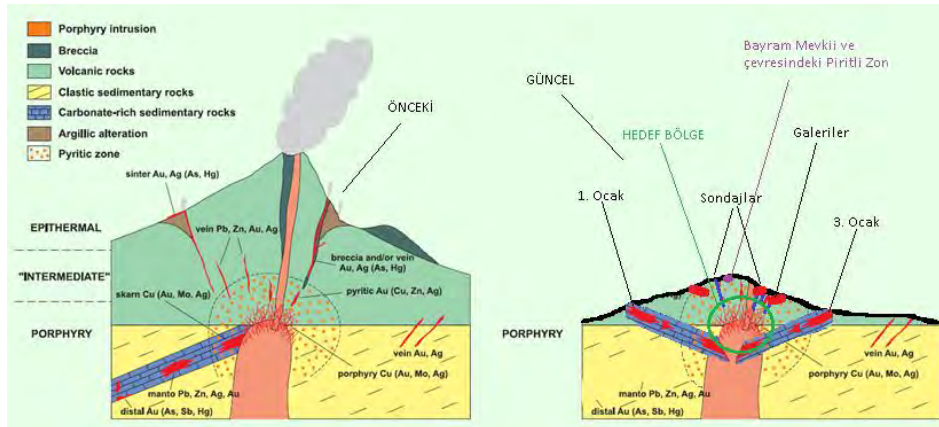
Resim 349. Sahaya hakim kırık – çatlak sistemi

- Cevherleşme açısından önemli olan kırık – çatlak sistemi ile bu Sisteme ait yönlenmeler ortaya konmuştur.

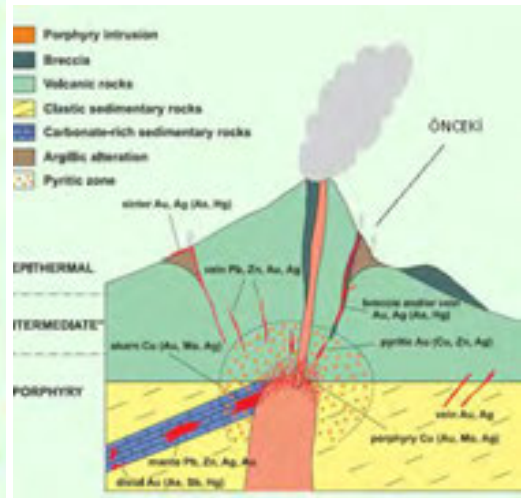
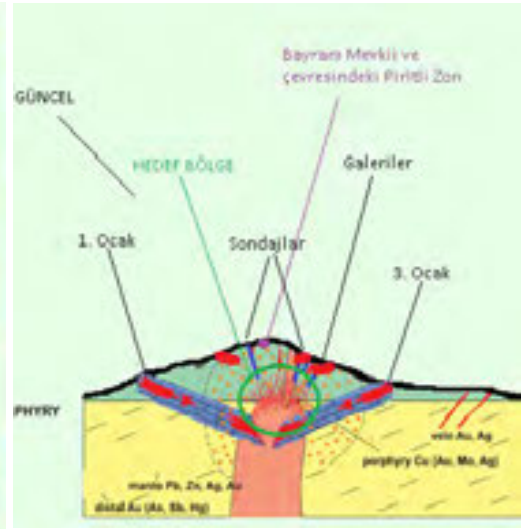
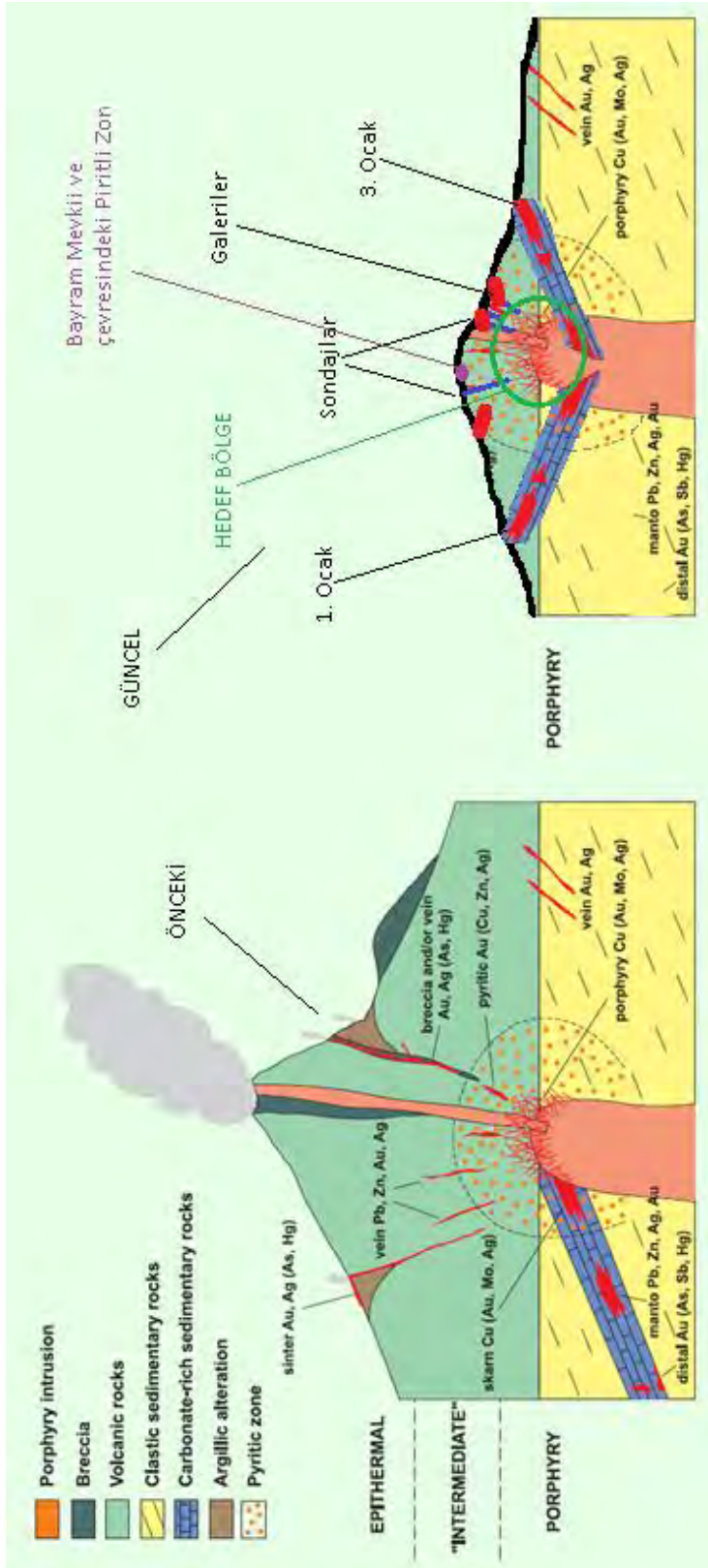


Resim 350. Cevherleşme açısından önemli olan kırık – çatlak sistemi ve doğrultuları

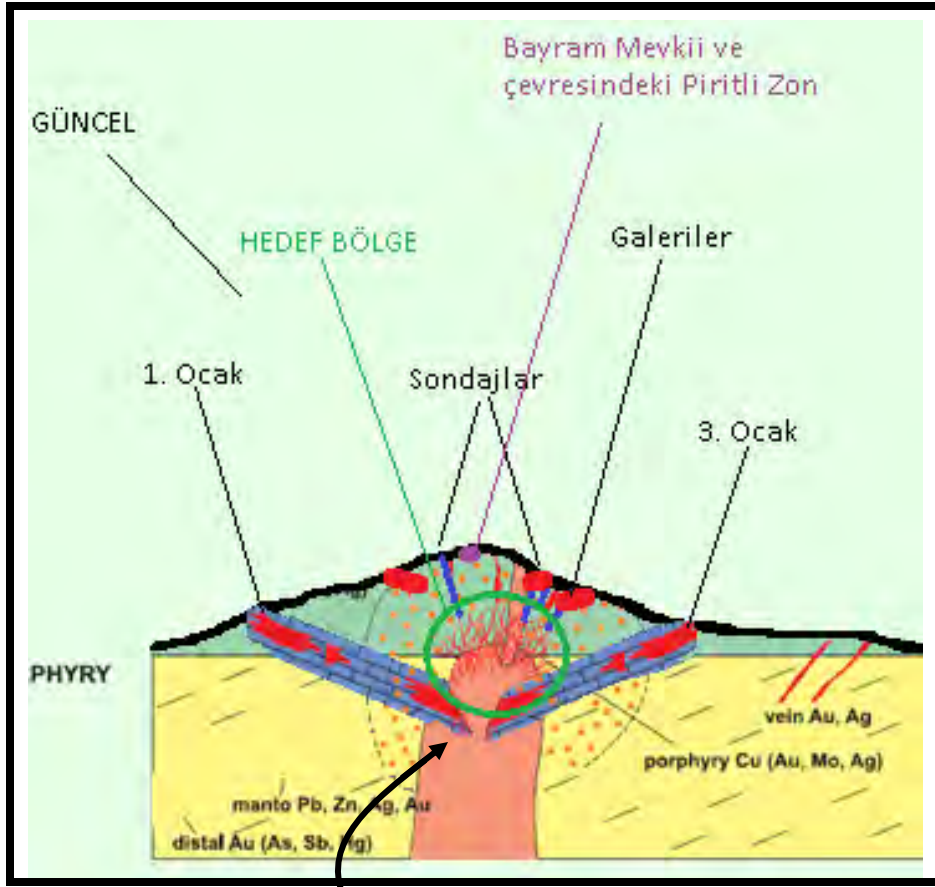
- Yapılan yapısal jeolojik çalışmalar neticesinde görülen; dalma – batma zonuna ait forarc üzerinde olunması, çok büyük bir batolitin varlığı, kaldera ve dom oluşumları, boyuna açılma adacıkları ile tüm bunlara bağlı gelişen kırık – çatlak sistemi sebebi ile metalik cevherin gelerek yerleşmesi için gerekli tüm şartların sağlandığı görülmüştür. Sağlanan tüm bu yapısal jeolojik unsurlar metalik cevherleşme açısından son derece destekleyici bir kanıt olarak karşımıza çıkmıştır. Çok geniş bir alanda temel porfiri bir metalik cevherleşmeye bağlı birden fazla türde cevherleşme olduğu düşüncesi çok daha kuvvetlenmiştir.



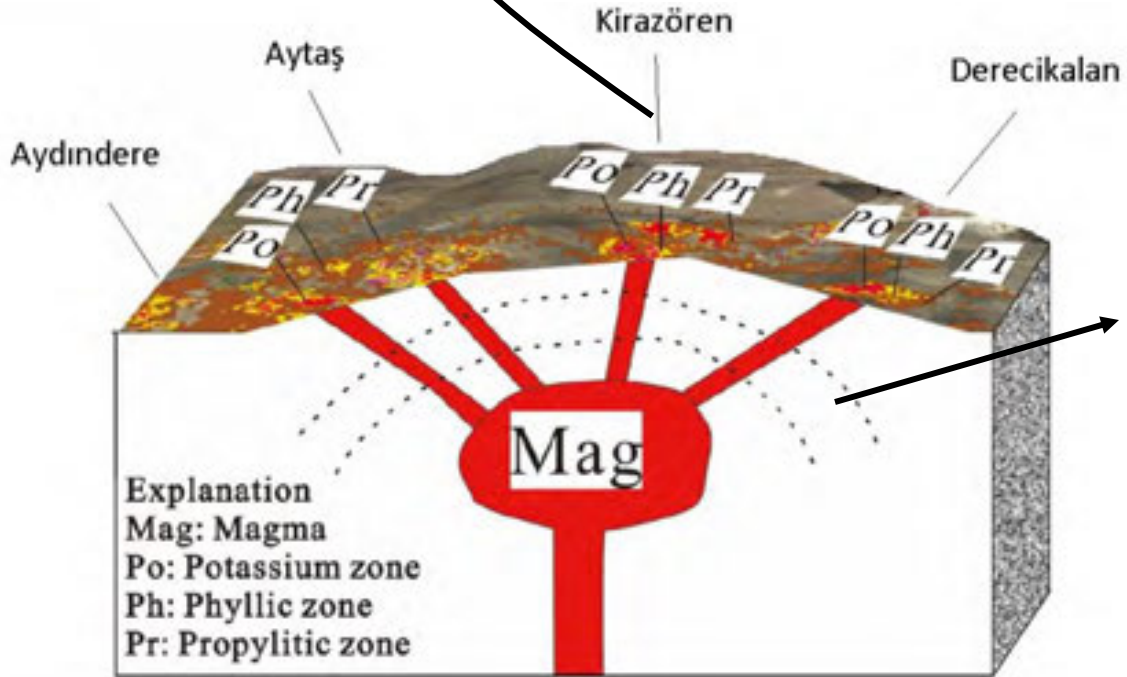
Resim 351. Paleo (eski) ve güncel (yeni) cevherleşme durumu



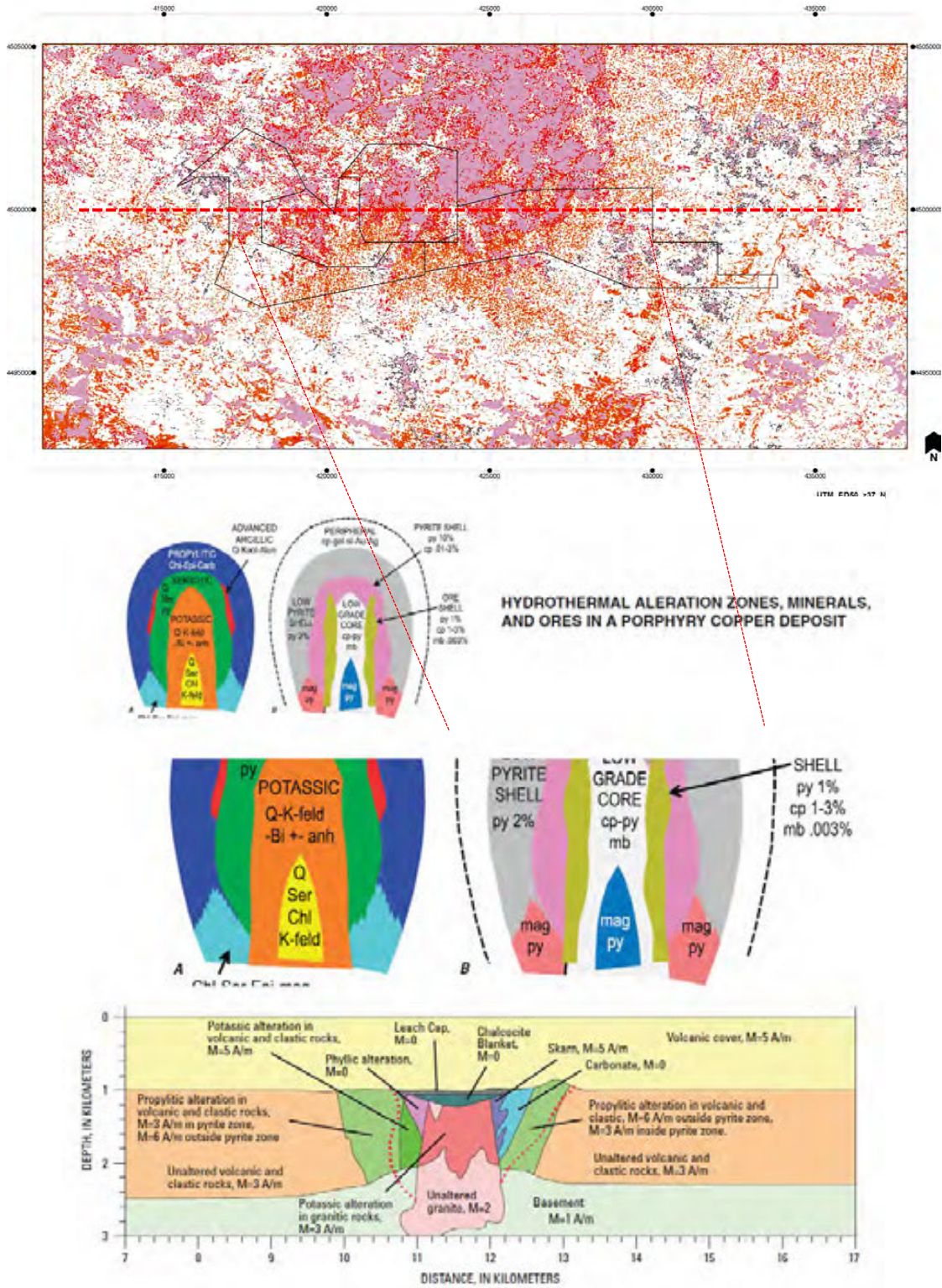
Resim 352. Paleo (eski) ve güncel (yeni) cevherleşme durumu (büyütülmüş resim)



Resim 353. Güncel (yeni) cevherleşme durumu (salt 1 porfiri intrüzyon için, örneğin Kirazören)

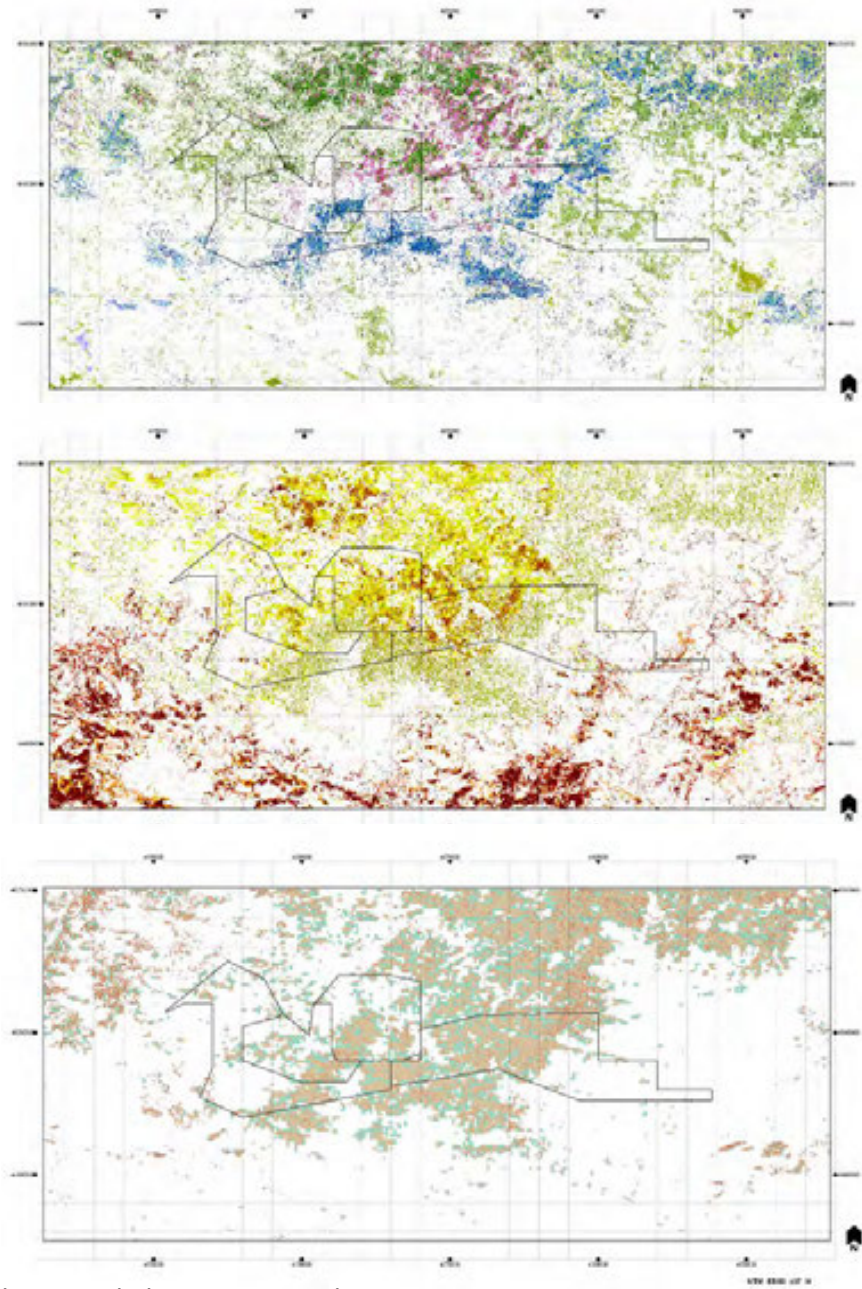


Resim 354. Mağma odası ile birden fazla porfiri intrüzyon ile cevherleşme modeli (örnek olarak)



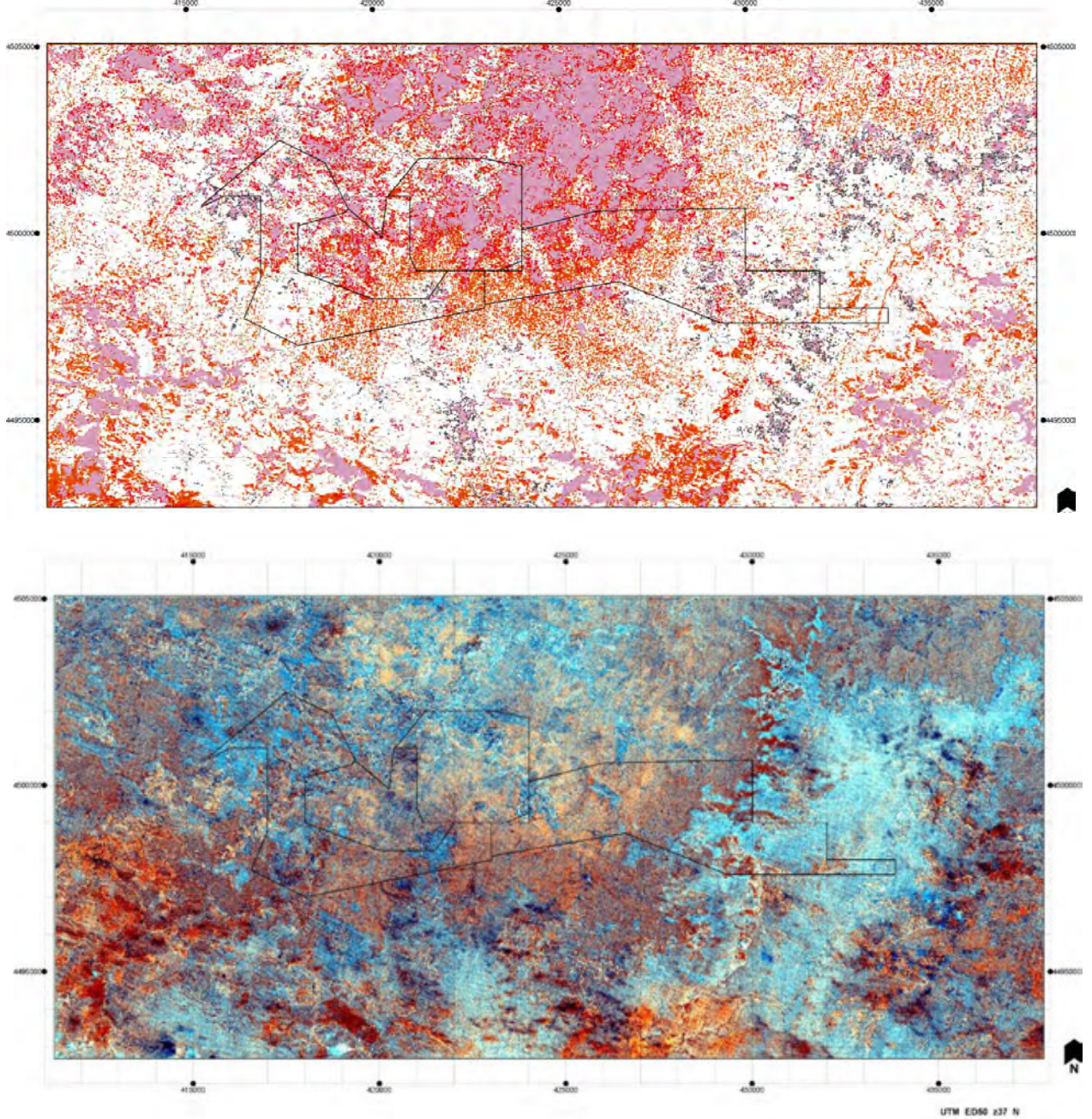
Resim 355. Aşınma durumuna bağlı olarak güncel sahalardaki alterasyon ve cevherleşme durumu

- İlgili ruhsatları kapsayan çalışma sahası ve yakın çevresi, **spektral jeolojik açıdan** detaylı olarak incelenmiştir. Spektral jeolojik çalışmalar, bitki örtüsü maskelenerek ve bitki örtüsü maskelenmeden yapılarak, korele edilmiş ve birlikte yorumlanmıştır. Buna göre;
 - o Sahada çok kuvvetli ve yaygın bir hidrotermal alterasyon unsurları (kil – sülfat – mika – karbonat – epidot – klorit; demiroksit – hidroksit; silika – kuvars - hidrosilika) görülmüştür. Bu durum sahada da bizzat tespit edilmiştir.



Resim 356. Hidrotermal alterasyon grupları

- Sahada çok kuvvetli ve yaygın metalik cevherleşme unsurları görülmüştür. Bu durum sahada da bizzat tespit edilmiştir. Demir, bakır, galen, sifelarit, molibden, pirit, arsenopirit, kalkopirit, kalkozin, bornit vb. mineraller görülmüştür.



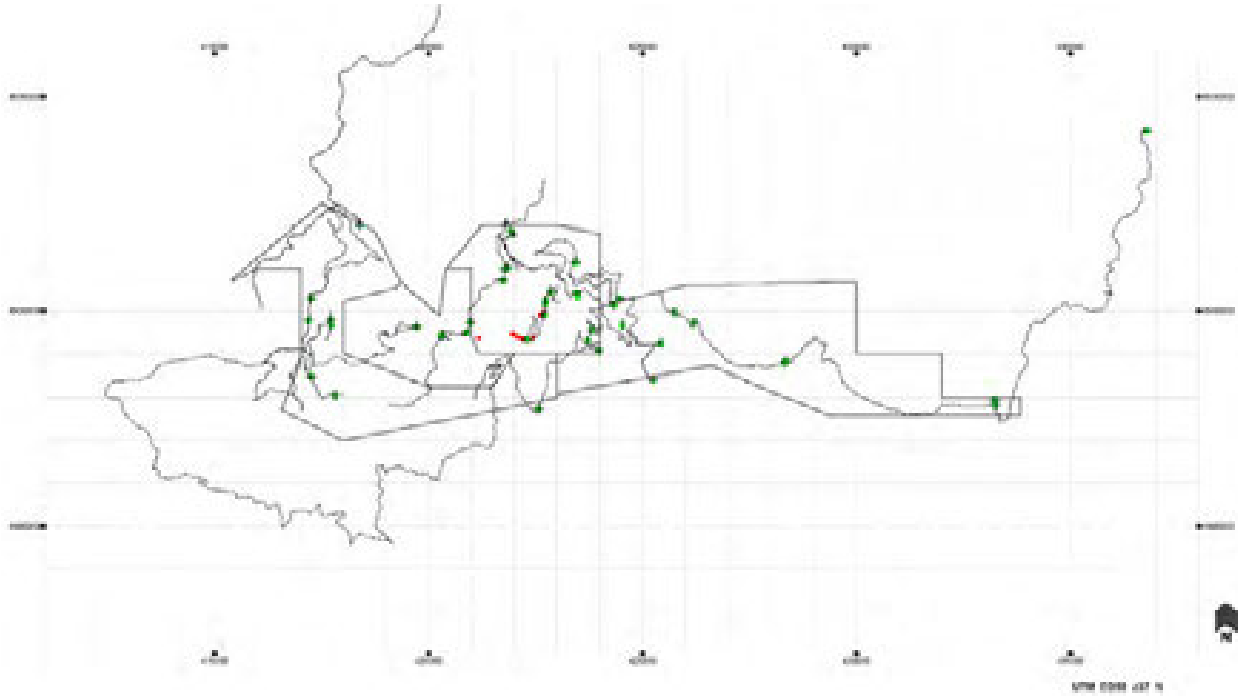
Resim 357. Potansiyel metalik cevherleşmeler (üstte, demir – bakır – kurşun, gümüş ve çinko; altta altın cevherleşmesi – altınında bir kaç farklı cevherleşme ile geldiği öngörülmektedir)

- Yapılan spektral jeolojik çalışmalar neticesinde görülen yaygın ve çok çeşitli potansiyel hidrotermal alterasyon unsurları ile potansiyel cevherleşme

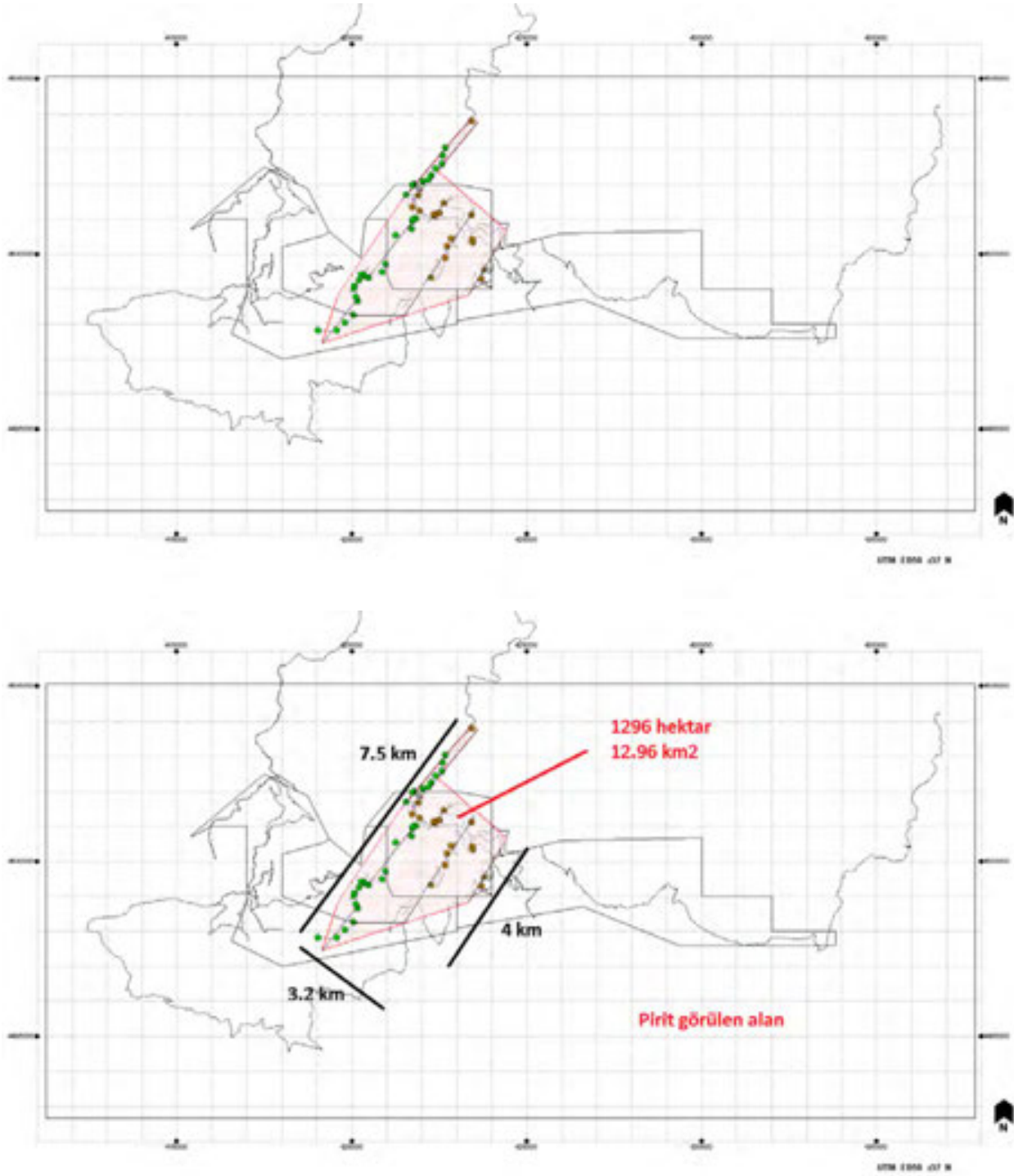
mineralleri sebebi ile cevherin gelerek yerleşmesi için gerekli tüm şartların sağlandığı görülmüştür. Sağlanan tüm bu spektral jeolojik unsurlar metalik cevherleşme açısından son derece destekleyici bir kanıt olarak karşımıza çıkmıştır. Çok geniş bir alanda temel bir magma odasına bağlı bir ve/veya birden fazla porfiri intrüzyona bağlı bir metalik cevherleşmeye dayalı birden fazla türde cevherleşme (epitermal + skarn) olduğu düşüncesi giderek daha da kuvvetlenmiştir.

- İlgili ruhsatları kapsayan çalışma sahası ve yakın çevresi, için 15 günlük bir saha çalışması yapılmış ve saha elden geldiğince çok gezilerek yerinde incelenmiş, litolojik birimler denetlenmiş, kayaçlardan numuneler alınarak metal içerikleri kontrol edilmiştir. Yapılan **saha çalışmaları**na dayalı olarak;

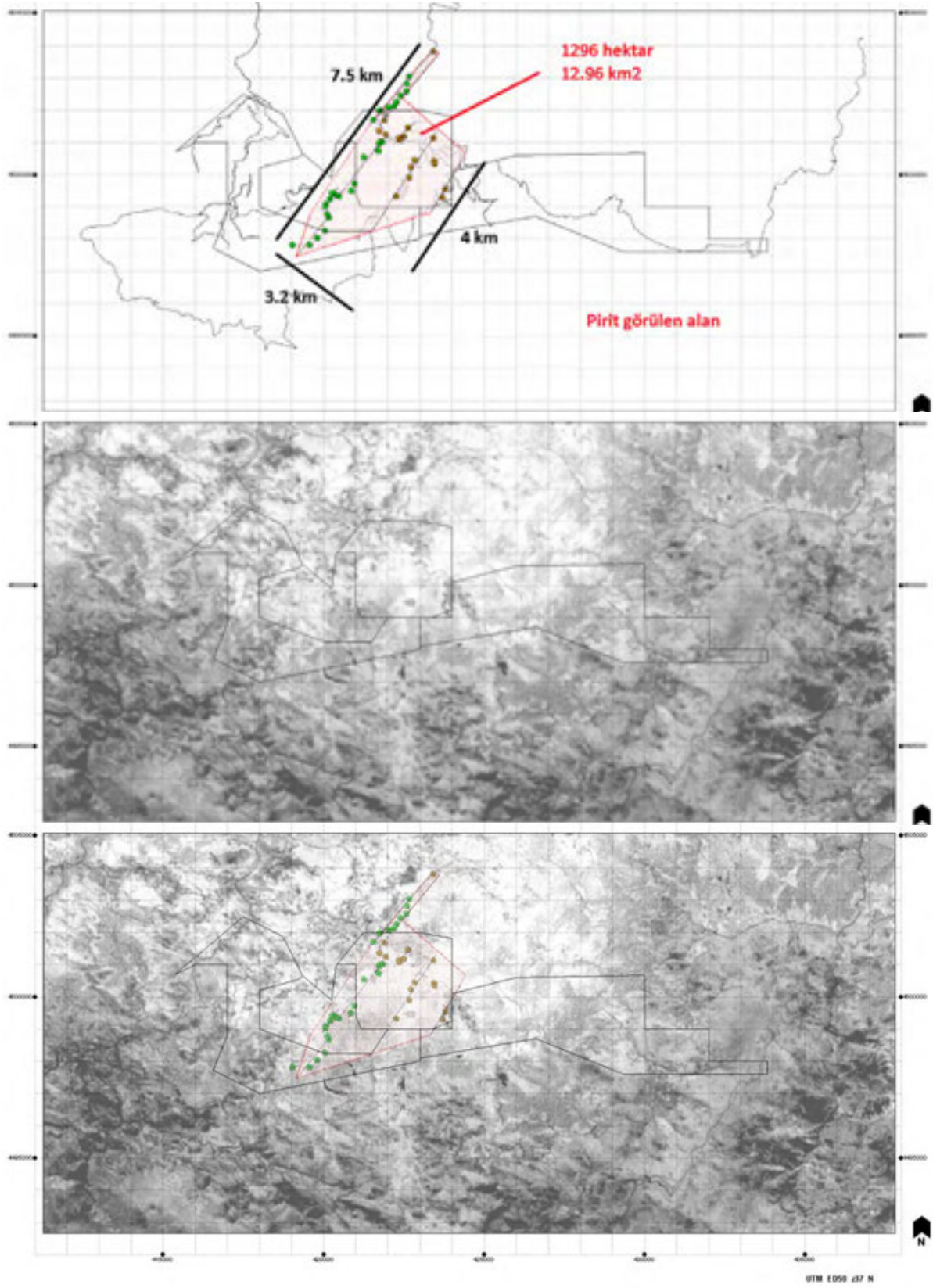
- o Çok geniş bir alanda ve farklı birimlerin içerisinde pirit + kalkopirit (daha az oranda) + kalkozin + bornit + kurşun + çinko (simitsonit) ve molibden mineralleri görülmüştür.



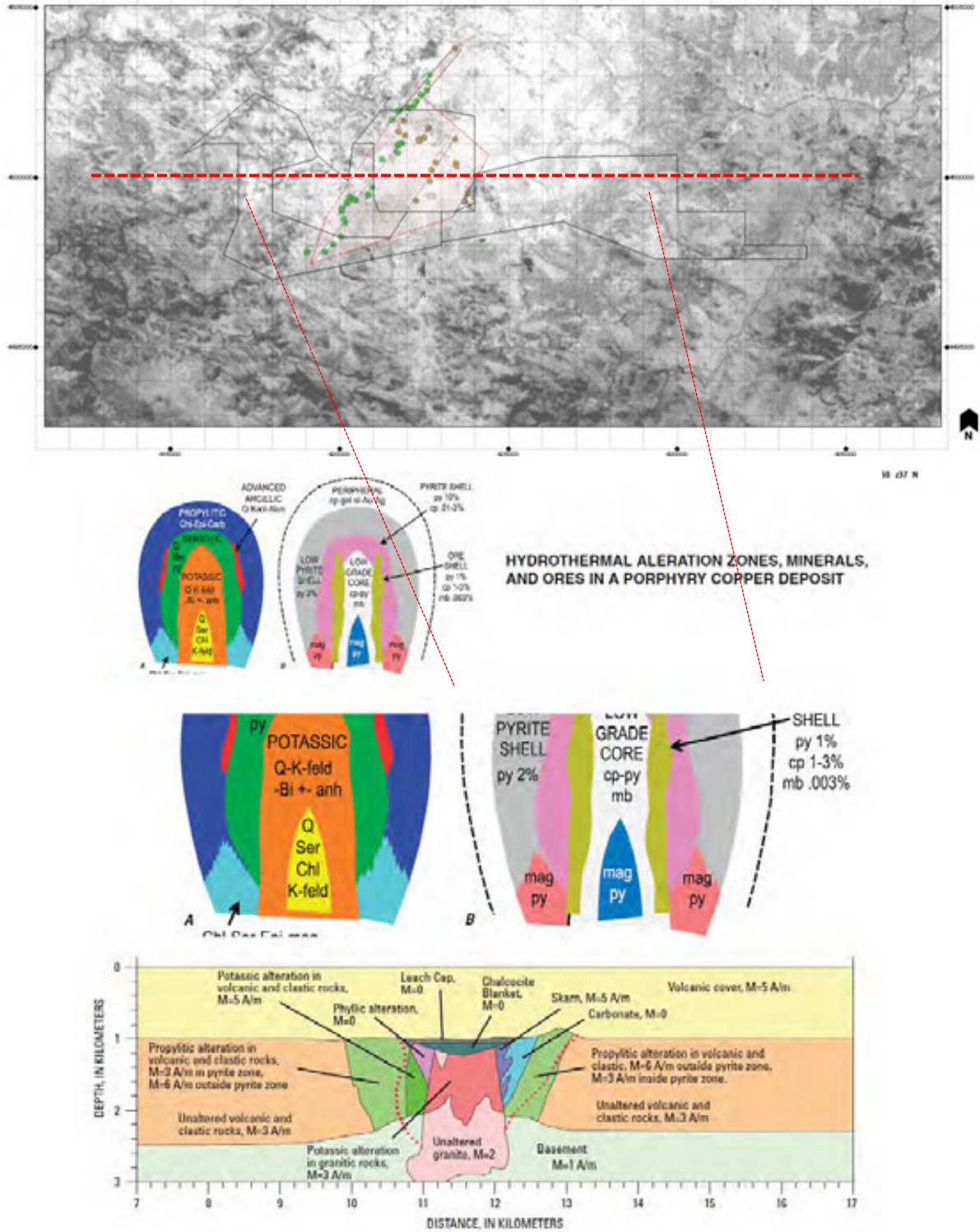
Resim 358. 15 günlük saha çalışmalarında gezilen güzergahlar. (Üstte, kırmızı noktalar 20 adet karotlu sondaj noktası, yeşil noktalar ise gezilen güzergahlar üzerinde saha çalışmaları esnasında alınan numunelere ait noktalar)



Resim 359. Özellikle ağırlıklı pirit, takiben molibden, kurşun, kalkopirit ve çinko görülen alanların belirlenmesi için gidilen lokasyonlar (yeşil renkli noktalar batı sahili, kirli sarı renk ile de sağı sahili görünmektedir)



Resim 360. Uzaktan algılama ile pirit – arsenopirit ve kalokopirit getirimi görüntüsü (beyaz – beyazımsı alanlar) üzerinde sahada gözlenen pirit (sulfide malzeme getirimi) korelasyonu



Resim 361. Uzaktan algılama ile pirit – arsenopirit ve kalokopirit getirimi görüntüsü (beyaz – beyazımsı alanlar) üzerinde sahada gözlenen pirit (sulfide malzeme getirimi) korelasyonu, altta ise porfiri sistemlere ait pirit zonu ve skarn cevherleşmesi korelasyonu

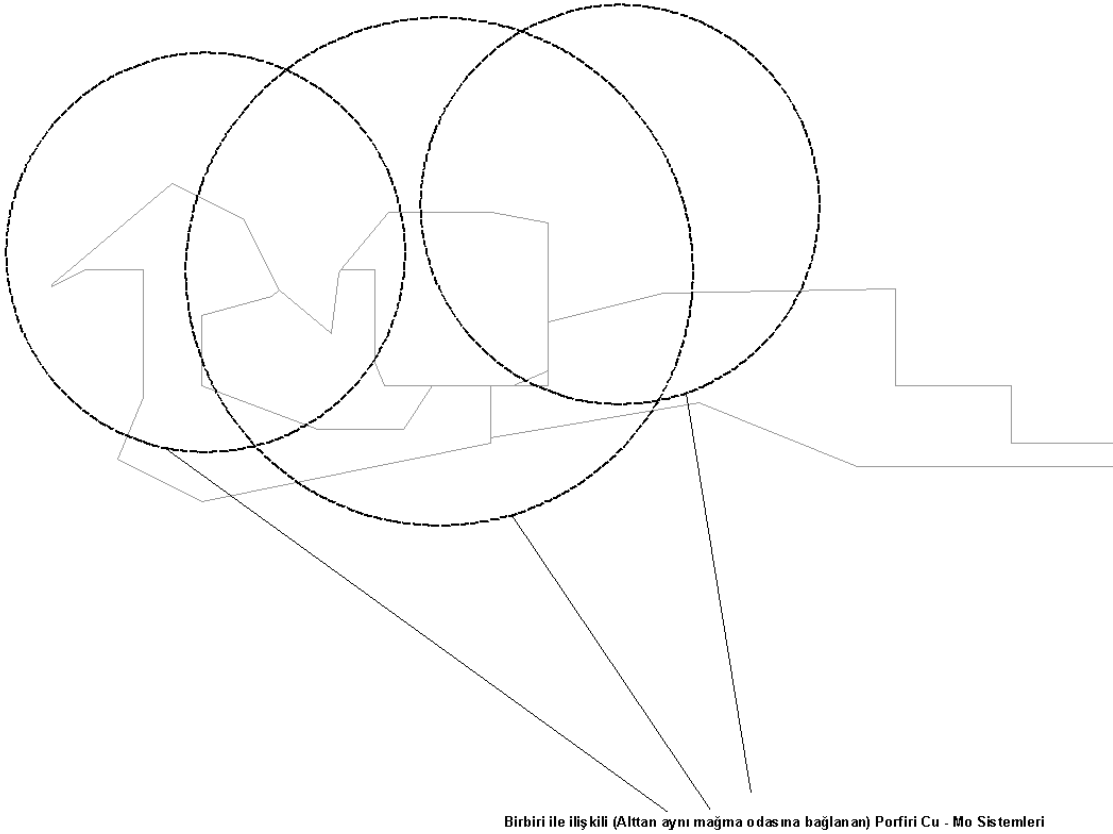
- Yapılan saha jeolojisi çalışmaları neticesinde görülen çok yaygın ve çok çeşitli sulfide hidrotermal cevherleşme mineralleri sebebi ile cevherin gelerek yerleştiği ve porfiri system için tüm şartların sağlandığı görülmüştür. Sağlanan tüm bu saha jeolojisi unsurlarının metalik cevherleşme açısından son derece destekleyici bir kanıt olarak karşımıza çıkmıştır. Çok geniş bir alanda temel bir magma odasına bağlı bir ve/veya birden fazla porfiri intrüzyona bağlı bir metalik cevherleşmeye dayalı birden fazla türde cevherleşme (epitermal + skarn) olduğu düşüncesi artık netlik kazanmıştır.

ÖZET OLARAK ;

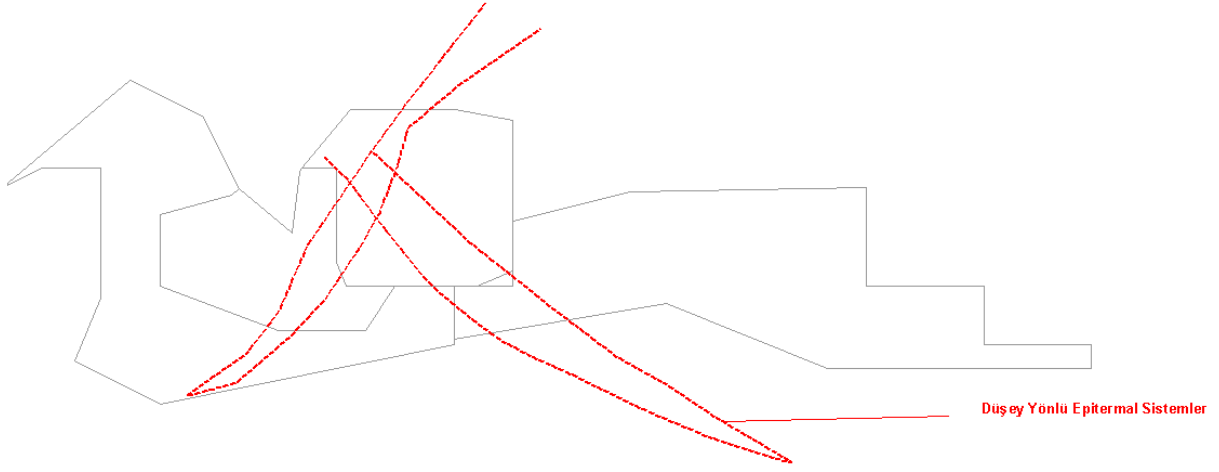
1. İlgili ruhsat alanlarının kapladığı alanda polimetalik cevherleşme için son derece uygun bir jeolojik ortam vardır. Birimlerin cinsi, yaşı ve birlikteliği cevherleşme için son derece önemli ve uygundur.
2. İlgili ruhsat alanlarının kapladığı alanda polimetalik cevherleşme için son derece uygun bir yapısal jeolojik ortam vardır. Dalma – batma zonunun önünde yer alması, büyük bir batolitin üzerinde olması, boylamasına açılma adacığının tam ortasında olunması, kaldera ve/veya dom benzeri çıkış yapılarının olması; son derece gelişmiş bir tektoniğe – kırık ve çatlak sistemine sahip olunması cevherleşme için son derece önemli ve uygundur.
3. İlgili ruhsat alanlarının kapladığı alanda polimetalik cevherleşme için son derece uygun bir spektral jeolojik ortam vardır. Potansiyel alterasyonların çeşitliliği, birlikteliği, yayılımları ve şiddetleri ile gelen sulfide malzemenin çeşitliliği, birlikteliği, yayılımları ve şiddetleri son derece önemli olup, cevherleşmenin ne kadar kuvvetli, ne kadar geniş alanda olduğunu göstermektedir.
4. İlgili ruhsat alanlarının kapladığı alanda yapılan uydu görüntüleri bazlı bitki örtüsü analizinde sağlıklı olduğu görülen bitki örtülü alanların düşünülen potansiyel cevherleşme alanının tam üzerinde çıkarak, düşüncelerin sağlamlığını pekiştirmiştir.
5. İlgili ruhsat alanlarının kapladığı alanda yapılan uydu görüntüsü bazlı yüzey sıcaklıkları analizinde ortaya çıkan ısıya duyarlı alanlar düşünülen potansiyel cevherleşme alanının tam üzerinde çıkarak, düşüncelerin sağlamlığını pekiştirmiştir.
6. Önceki yapılan çalışmalarda (sondaj + galeri) salt epitermal dikey damar cevherleşmeleri hedeflenmiş olup, porfiri sistemin hiç düşünülmediği; salt epitermal ve skarn cevherleşmelerinin dikkate alındığı anlaşılmıştır. Oysa,

epitermal ve skarn cevherleşmeleri porfiri sistemin uç bileşenleridir. Cevherleşmenin kalbi olan porfiri çekirdek zon hedef olarak alınmış olsa idi veya sistem porfiri olarak düşünülse idi, zaman, enerji ve para kaybı azaltılacak ve sistem çok daha önceden çözülmüş olacaktı.

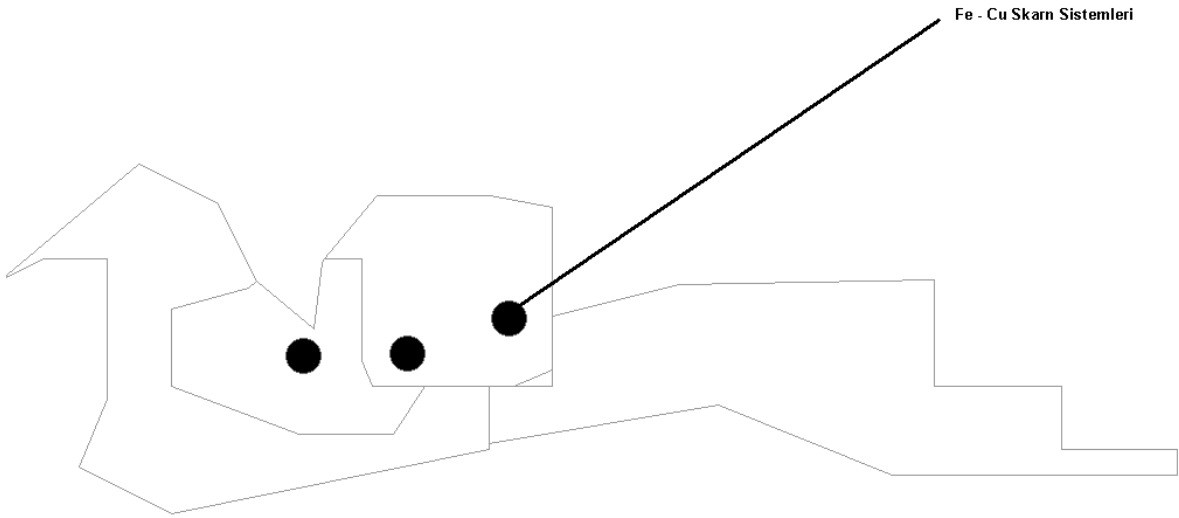
7. Sistem önceden de farklı başlıklar altında açıklandığı üzere; getirisi demir, bakır, kurşun, çinko, altın ve gümüş olan bir porfiri bakır – molibden cevherleşmesidir. Bu sisteme ait aşınmış epitermal cevherleşmeler ile yüzeye yakın açığa çıkmış veya halen gömülü bulunan bir veya birden fazla demir – bakır skarn patlamaları görülen bir sistemdir. Bu konuda yapılan jeolojik uzaktan algılama ve fotojeoloji çalışmalarını takiben sahada elde edilen destekleyici çok sayıda bulgu vardır.
8. Sahaların tamamı çok değerli olup, henüz açıklığa kavuşturulmamış çok büyük bir potansiyele sahiptir. Hemen işletilebilecek zuhurlar zaten yüzeydedir. İstenilen anda bir çok noktadan cevher çıkarılmaya başlanabilir. Gizli kalmış henüz açığa çıkarılmamış olan ise, gerçek, büyük ve çok büyük hacimli olan porfiri (geniş alan, düşük tenörlü) zon ve/veya zonlardır. **DÜŞÜNÜLENİN ÇOK ÇOK ÜZERİNDE BİR POLİMETALİK CEVHERLEŞME POTANSİYELİ VARDIR.**



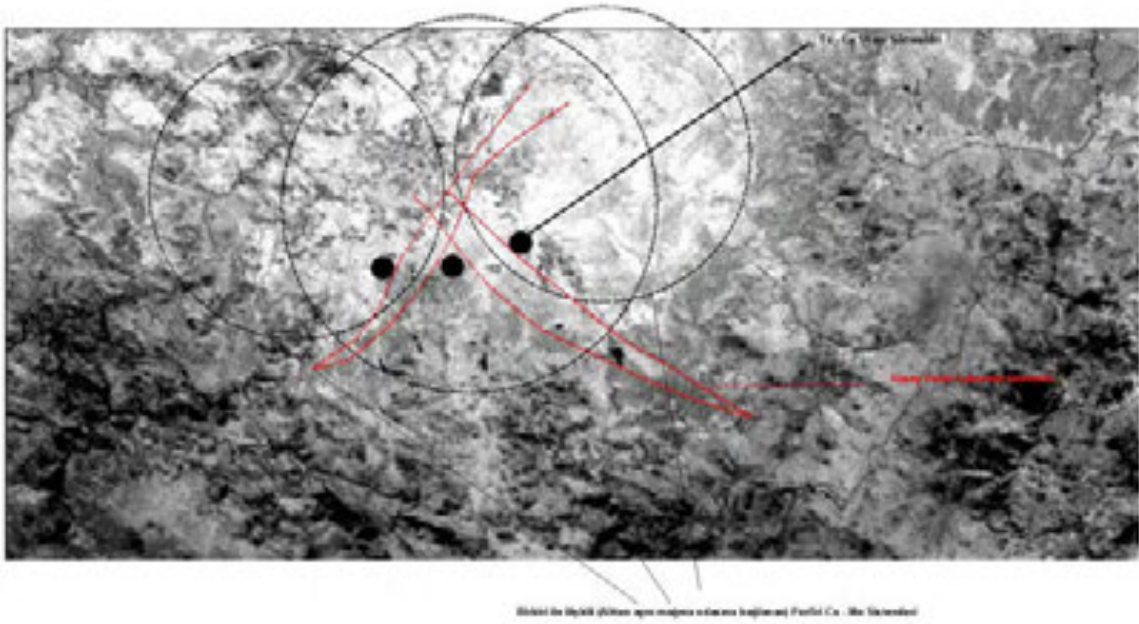
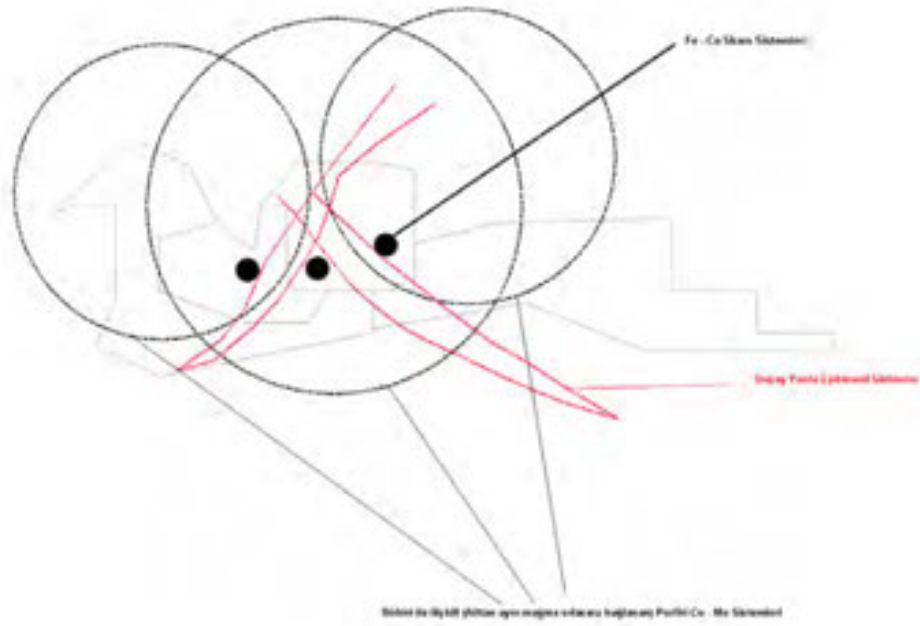
Resim 362. Potansiyel porfiri tipi cevherleşmeler (taslak olarak)



Resim 363. Potansiyel düşey yönlü epitermal cevherleşmeler (damar tipi - taslak olarak)



Resim 364. Potansiyel Fe – Cu – Au – Ag skarn cevherleşmeleri (patlamalar - taslak olarak)



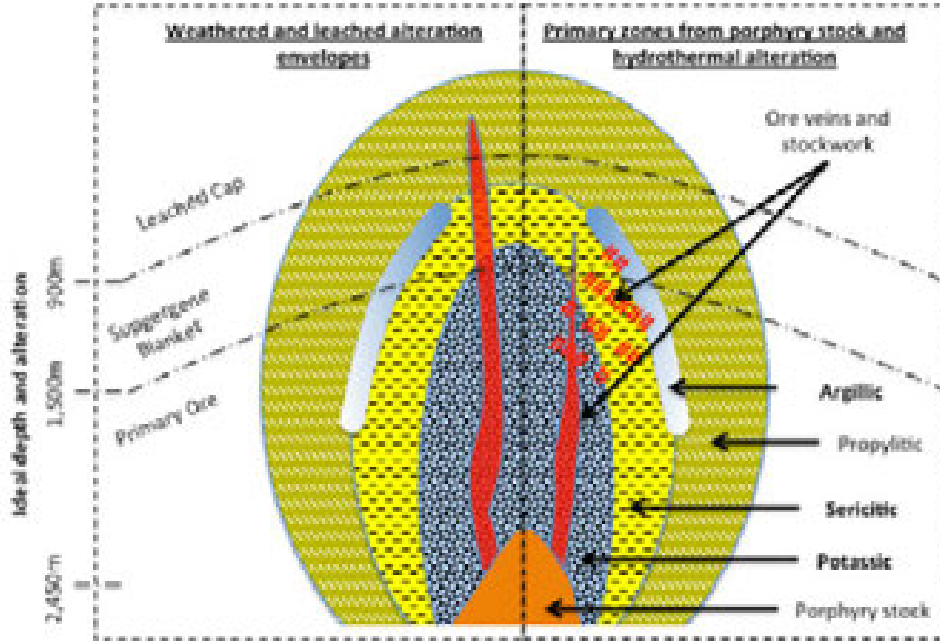
Resim 365. Potansiyel tüm cevherleşmeler (sülfid getirimi görüntüsü üzerinde – taslak olarak)

15. Öneriler:

1. Daha önceden başka kişiler/firmalar ve/veya danışmanlar tarafından yapılmış tüm çalışmalar; raporlar, taslaklar, grafikler, kağıt ortamında örnek analizleri, tablolar ve kağıt çizimler şeklindedir. Bu çalışmaların taranarak acilen CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ortamına aktarılması ve bu çalışma ile mevcut CBS – Veritabanı bünyesine katılması önemle tavsiye olunur. Önümüzdeki dönemin kış olması sebebi ile, 2024 ilkbaharı öncesinde tüm bu işlemlerin yapılabileceği çok değerli bir zaman vardır.
2. Çok büyük önem arz eden ve çok büyük bir polimetallik cevherleşme potansiyeline sahip porfiri sistem/sistemler ile bu sistemin bileşenleri olan düşey yönlü yüksek sulfide / intermediate – ara sulfide epitermal cevherleşmeler ile skarn patlaması cevherleşmelerinin ortaya konması amacı ile devam bir jeolojik uzaktan agılama çalışmasının yapılması önemle tavsiye olunur. Bu çalışma mutlaka hiperspektral (çok bantlı) görüntüler ile yapılmalıdır.

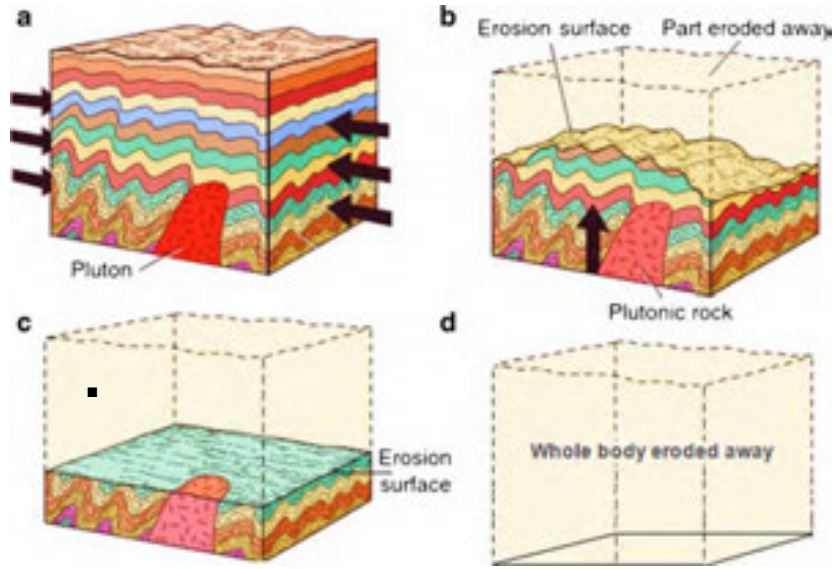
Yeni yapılacak olan bu çalışma ile ;

- Bozunmuş ve sızmaya maruz kalmış altere sistem zarfının durumu ve konumu ortaya konacaktır.



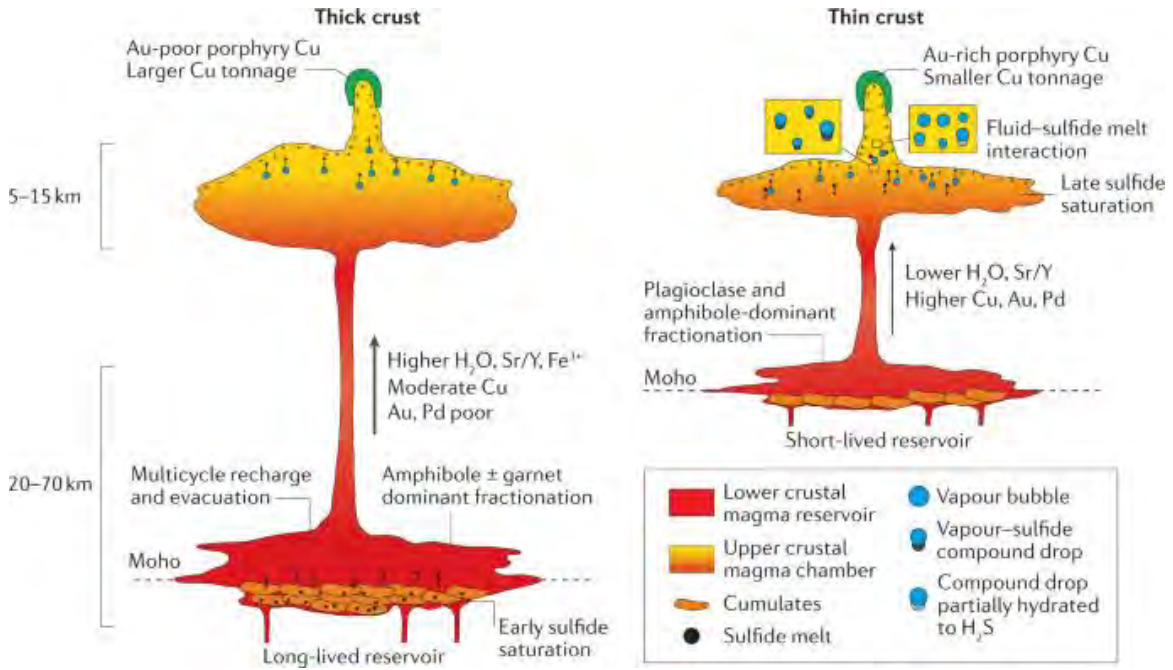
Resim 366. Porfiri sisteme ait bozunma ve sızma durumu ve seviyeleri (hangi durumda, hangi konumda ?)

- Porfiri sistemin hangi seviyede erozyona uğradığı ortaya konacaktır.



Resim 367. Porfiri sisteme ait erozyon durumu ve seviyeleri (hangi durumda, hangi konumda ?)

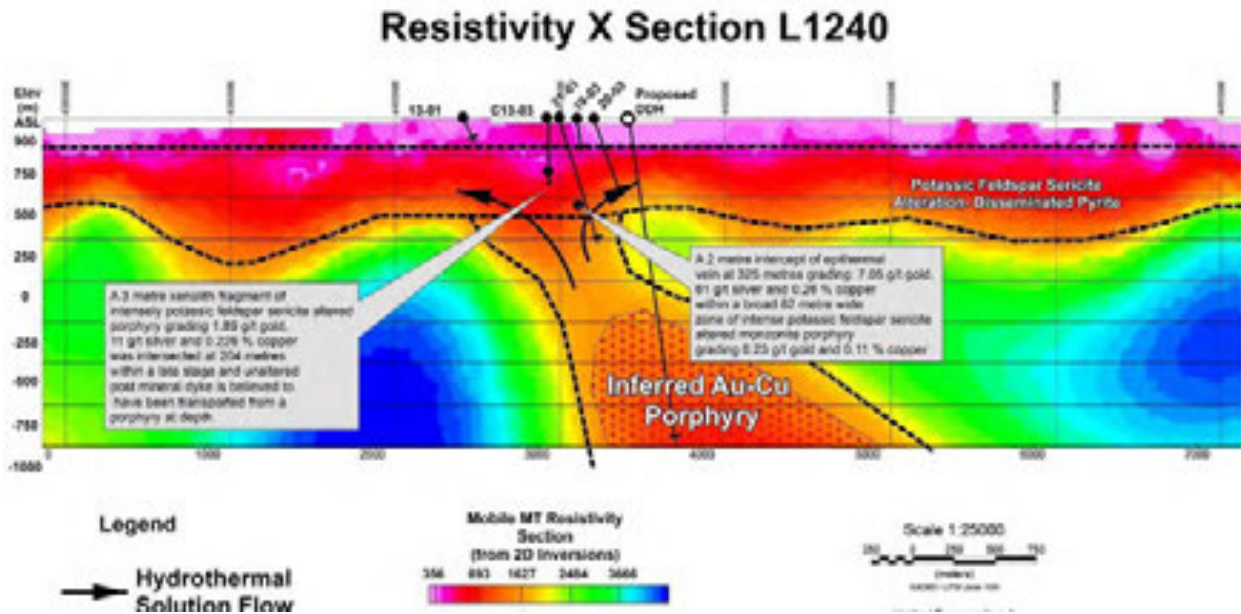
- Porfiri sistemin ince veya kalın kabuklu sistemden hangisinde olduğu (altınca zengin veya altınca fakir) ortaya konacaktır.



Resim 368. Porfiri sistemin hangi kabuk kalınlığı türünde olduğuna göre değişen özellikleri ve derinlikleri

3. Yapılan önceki çalışmalarda sistemin porfiri olabileceği yönünde bir görüş belirtilmemiş, düşünülmemiş ve/veya öngörülmemiş olması sebebi ile çok değerli zamanlar malesef kaybedilmiştir. Sistemin porfiri olduğu artık net bir şekilde düşünülmeli ve bu yönde saha çalışmaları ilkbahar ile birlikte başlatılmalıdır.

Bahar ayı ile birlikte ilk yapılması tavsiye olunan ilk işlem havadan manyetik haritalarının sahaya uygulanması (downscaling ; geniş alan) ve kritik bölgelerde (örneğin Kızılev – Elboğa Dereleri kesişim alanı – HES ; dar alan) yerden manyetik ve pol/dipol IP/Rezistivite jeofizik çalışmalarının yapılması olmalıdır.

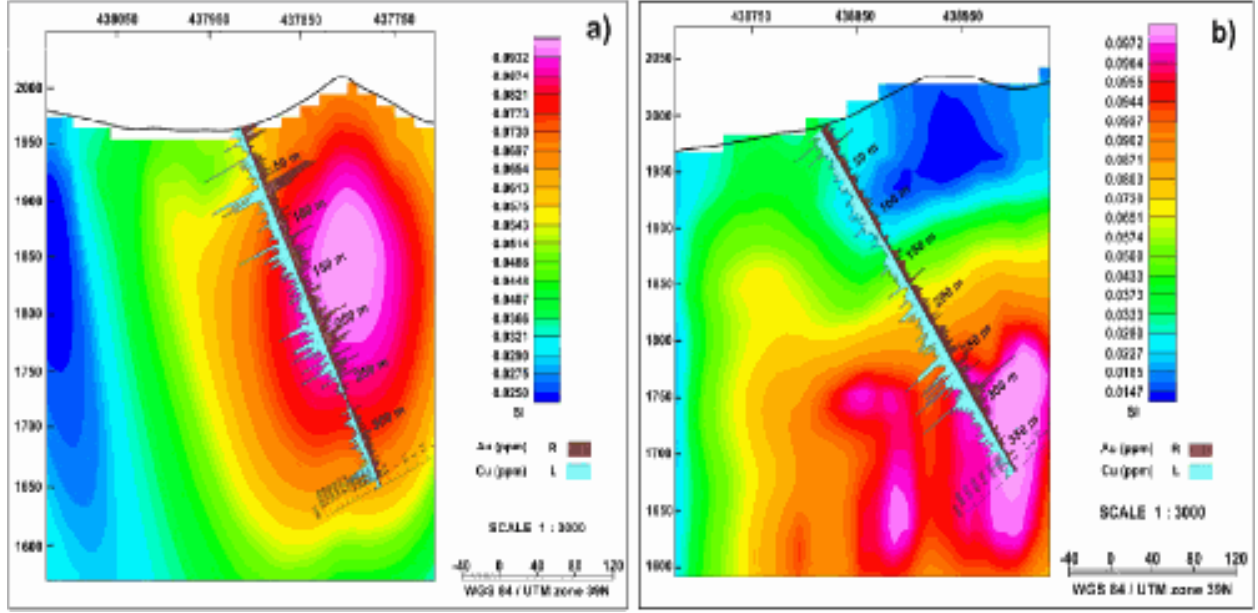


Resim 369. Örnek olması açısından gösterilen bir pol/dipol IP/Rezistivite, rezistivite – kayacın elektriği geçirmeye karşı direncinin ölçülmesi çalışması.

Yukarıdaki resimde de görüleceği üzere metalce zengin içerikli kayaç (porfiri cevherleşme) elektriği daha kolay iletacaktır.

4. Bahar ayı ile birlikte öncelikli derin sondajlara başlanmalıdır.

Kızılev – Elboğa Dereleri kesişim alanı – HES bölgesi öncelikle 10 m gibi el sondajı ile delinerek incelenmeli, takiben de derin sondajlara geçişmelidir.



Resim 370. Örnek olması açısından gösterilen bir pol/dipol IP/Rezistivite, şarjabilite – kayacın verilen elektrik ile yüklenebilme özelliği, solda ; rezistivite – kayacın elektriği geçirmeye karşı direncinin ölçülmesi çalışması, sağda.

Yukarıdaki resimde de görüldüğü üzere, hem şarjlanabilecek hemde düşük rezistif bölgeler metalik cevherleşmenin yoğunlaştığı bölgeler olması sebebi ile bu bölgelerin hedef alınarak sondajlar yapılması önerilir.

16. Ekler :



Resim 371. B1 numunesine ait resim (en altta yer alan 3. piritik zon'dan alınmıştır, 421930E/4501862N/980m)



Resim 372. E1 numunesine ait resim (en altta yer alan 3. piritik zon'dan alınmıştır, 421781E/4501003N/1000m)

 ORE LABS Maden Analiz ve Teknoloji Laboratuvar San. ve Tic. A.Ş. Çevre Zenginleştirme, Aı-Ge ve Analiz Hizmetleri Mineral Processing, R&D And Analysis Services		ORE LABS MADEN ANALİZ VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR SAN. VE TİC. A.Ş. ANALİZ RAPORU						
Müşterinin Adı / Customer Name	DENTAŞ MİNERAL VE MADENCİLİK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.							
Müşterinin Adresi / Customer Address	Bahçelievler Mah. Kadayıf Sk. No:8 Balançak / GİRESUN							
Lab. Numune No/ Rapor No / Lab Order No/ Report No	2311203-1	<table border="1"> <tr> <td>AB-1726-T</td> </tr> <tr> <td>2311203-1</td> </tr> <tr> <td>11/23</td> </tr> </table>				AB-1726-T	2311203-1	11/23
AB-1726-T								
2311203-1								
11/23								
Paket Adı / Package Code	GEO-AR , GEO-HF							
Numunenin adı, tanımı ve durumu Name, identity and condition of test item	1-B , KAYAÇ							
Numune Kabul Tarihi/ The Date of Receipt of Test Item	13.11.2023							
Deneyin Yapıldığı Tarih / Date of Test	(13-17).11.2023							
Numune Sayısı	1							
Açıklamalar/Remarks								
Raporun Sayfa Sayısı / Number of Page of the Report	2							
*Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren ORE LABS MADEN ANALİZ VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR SANAYİ VE TİCARET A.Ş. , TÜRKAK'tan AB-1726-T ile TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. ORE LABS MADEN ANALİZ VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR SANAYİ VE TİCARET A.Ş. accredited by TÜRKAK under registration number AB-1726-T for TS EN ISO/IEC 17025:2017 as test laboratory" Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınabilirliği konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Ufuslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamıştır. Turkish Accreditation Agency (TÜRKAK) is a signatory to the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test reports. *Akreditasyon kapsamındaki analizler "*" ile belirtilmiştir. Sonuçlar sadece analiz yapılan numuneye aittir. Analizler kuru bazda ve 23.1 ± 0.5 °C'de yapılır. Results are only belong to the analyze sample. Analyses were made at 23 ± 0.5 °C. İİM: İşletme içi metod/in house method. Sahit numunesinin arşivde saklama süresi 3 aydır ve analizlere ancak bu süre içinde fikir edilebilir. Bu analiz raporu, sadece laboratuvara gelen numuneyi temsil eder ve başka bir amaçla kullanılamaz. / Retention period of witness samples in the archive are 3 months and analysis could have contested only during this time. This analysis report represents only the sample coming to the laboratory and may not be used for any other purpose Rapor numarasının başında yer alan (R) harfi raporun revizyon durumunu belirtir. The letter (R) at the beginning of the report number indicates the revision status of the report.								
	Yayımlandığı Tarih/Date	Onaylandığı Tarih/Approval Date	Laboratuvar Personeli	Onaylayan/ Approval Laboratuvar Müdürü				
	17.11.2023	17.11.2023	Seydi AKGÖL	Benan GÖLCÜ				
Batısireli Mah: Gökçen Sanayi Sitesi 2305/1 Cad.No:25/ Yenimahalle/ANKARA www.orelabs.com.tr e-posta:info@orelabs.com.tr Tel: 0533 978 29 86								

Resim 373. B1 (1-B) kayaç numunesine ait ORE LABS laboratuvar sonucu (sayfa 1)

Analiz Sonuçları / Results of Analysis

Lab. Numune No/ Rapor No/ Lab. Order No/ Report No 2311203-1

Deneyin Yapıldığı Tarih / Date of Test 13.11.2023

Paket Adı / Package Code GEO-AR, GEO-HF

Numunenin Adı / Name of Sample 1-B

Parametreler Parameters	Analiz Sonuçları Result Of Analysis	Birim Unit	Deney Metodu Analysis Method
*Au	<0.1	ppm	İM - SOP 01
*Ag	<0.5	ppm	İM - SOP 02
Al	5.31	%	İM
As	18.96	ppm	İM
Ba	1035.65	ppm	İM
Be	0.70	ppm	İM
Bi	<5	ppm	İM
Ca	1.15	%	İM
Cd	1.26	ppm	İM
Ce	42.79	ppm	İM
Co	20.38	ppm	İM
Cr	30.73	ppm	İM
*Cu	507.19	ppm	İM - SOP 02
Fe	4.74	%	İM
Ga	24.51	ppm	İM
Hf	<1	ppm	İM
K	3.87	%	İM
La	23.13	ppm	İM
Li	<1	ppm	İM
Mg	0.28	%	İM
Mn	311.05	ppm	İM
Mo	11.25	ppm	İM
Na	0.41	%	İM
*Ni	13.43	ppm	İM - SOP 02
P	0.04	%	İM
*Pb	30.40	ppm	İM - SOP 02
S	4.25	%	İM
Sb	8.76	ppm	İM
Sr	212.73	ppm	İM
Ti	0.14	%	İM
Tl	<5	ppm	İM
V	255.57	ppm	İM
W	<5	ppm	İM
*Zn	151.25	ppm	İM - SOP 02
Zr	57.28	ppm	İM

Laboratuvarımız tarafından numune alımı işlemi yapılmamıştır. Analiz yapılan numune; numunenin atıldığından Laboratuvarımıza teslimine kadar olan süreçlerim ve bakılması istenilen grup ve parametrelerin belirlenmesinde teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana atılır ve ölçüm belirsizliğinde numune alındıktan kaynaklı belirsizlik hatası dahil edilmeyecektir.
**Ölçüm belirsizliği Measurement uncertainty. Müşteri talep ettiğinde verilmektedir.
(**Uygulanabilirse belirtilmelidir)



Yayınlandığı Tarih/Date
17.11.2023

Onaylandığı Tarih
Approval Date
17.11.2023

Laboratuvar Personeli
Sevin AKGÜL

Onaylayan/Approval /
Laboratuvar Müdürü
Beran GÖLCÜ

Resim 374. B1 (1-B) kayaç numunesine ait ORE LABS laboratuvar sonucu (sayfa 2)

Müşterinin Adı / Customer Name: DEMAŞ MINERAL VE MADENCİLİK SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Müşterinin Adresli / Customer Address: Bahçelievler Mah. Kadayıf Sk. No:8 Bulancak / GİRESUN
Lab. Numune No / Rapor No / Lab. Order No / Report No: Z311203-2
Paket Adı / Package Code: GEO-AR, GEO-HF
Numunenin adı, tanımı ve durumu / Name, identity and condition of test item: E-1, KAYAÇ
Numune Kabul Tarihi / The Date of Receipt of Test Item: 13.11.2023
Deneyin Yapıldığı Tarih / Date of Test: (13-17).11.2023
Numune Sayısı: 1
Açıklamalar / Remarks:
Raporun Sayfa Sayısı / Number of Page of the Report: 2

AB-1726-T
Z311203-2
11-23

"Deney laboratuvarı olarak faaliyet gösteren ORE LABS MADEN ANALİZ VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR SANAYİ VE TİCARET A.Ş., TÜRKAK'tan AB-1726-T ile TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir. ORE LABS MADEN ANALİZ VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR SANAYİ VE TİCARET A.Ş., accredited by TÜRKAK under registration number AB-1726-T for TS EN ISO/IEC 17025:2017 as test laboratory."
Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınabilirliği konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamıştır. Turkish Accreditation Agency (TÜRKAK) is a signatory to the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test reports.

"Akreditasyon kapsamındaki analizler "" ile belirtilmiştir. Sonuçlar sadece analiz yapılan numuneye aittir. Analizler kuru bazda ve 23±5 °C'de yapılmıştır. Results are only belong to the analyze sample. Analyses were made at 23 ± 5 °C."

(İM. İşleme içi metod / In house method.

Sabit numunesinin arşive saklama süresi 3 aydır ve analizlere ancak bu süre içinde itiraz edilebilir. Bu analiz raporu, sadece laboratuvara gelen numuneyi temsil eder ve başka bir amaçla kullanılamaz. / Retention period of witness samples in the archive are 3 months and analysis could have contested only during this time. This analysis report represents only the sample coming to the laboratory and may not be used for any other purpose.

Rapor numarasının başında yer alan (R) harfi raporun revizyon durumunu belirtir. The letter (R) at the beginning of the report number indicates the revision status of the report.

Kapalı Seal	Yayınlandığı Tarih / Date	Onaylandığı Tarih / Approval Date	Laboratuvar Personeli	Onaylayan / Approval Laboratuvar Müdürü
	17.11.2023	17.11.2023	Sevgi AKGÜL	Benan GÖLCÜ
Batımsız Mah. Giresun Sanayi Sitesi 2305/1 Cad.No:251 Yenimahalle/ANKARA Tel: 0533 978 29 86				



ORE LABS
Madencilik Analiz ve Teknoloji
Laboratuvar San. ve Tic. A.Ş.

**ORE LABS MADEN ANALİZ VE
TEKNOLOJİ LABORATUVAR
SAN. VE TİC. A.Ş.
ANALİZ RAPORU**

AB-1725-T

2311203-2

14-23

Analiz Sonuçları / Results of Analysis

Lab. Numune No / Rapor No / Lab. Order No / Report No: 2311203-2

Deneyin Yapıldığı Tarih / Date of Test: (13-17).11.2023

Paket Adı / Package Code: GEO-AR / GEO-HF

Numunenin Adı / Name of Sample: E-1

Parametreler Parameters	Analiz Sonuçları Result Of Analysis	Birim Unit	Deney Metodu Analysis Method
*Au	<0,1	ppm	İM - SOP.01
*Ag	<0,5	ppm	İM - SOP.02
Al	5,46	%	İM
As	19,68	ppm	İM
Ba	399,21	ppm	İM
Be	0,98	ppm	İM
Bi	<5	ppm	İM
Ca	0,24	%	İM
Cd	1,24	ppm	İM
Ce	13,81	ppm	İM
Co	7,94	ppm	İM
Cr	25,80	ppm	İM
*Cu	77,03	ppm	İM - SOP.02
Fe	5,22	%	İM
Ga	16,83	ppm	İM
Hf	<1	ppm	İM
K	2,53	%	İM
La	5,90	ppm	İM
Li	<1	ppm	İM
Mg	0,78	%	İM
Mn	326,99	ppm	İM
Mo	20,43	ppm	İM
Na	1,14	%	İM
*Ni	9,62	ppm	İM - SOP.02
P	0,03	%	İM
*Pb	68,20	ppm	İM - SOP.02
S	3,34	%	İM
Sh	6,63	ppm	İM
Sr	27,74	ppm	İM
Ti	0,12	%	İM
Tl	<5	ppm	İM
V	162,55	ppm	İM
W	<5	ppm	İM
*Zn	147,19	ppm	İM - SOP.02
Zr	57,51	ppm	İM

Laboratuvarımız tarafından numune alımı işlemi yapılmıştır. Analiz yapılan numune, numunenin elyafından Laboratuvarımıza teslimine kadar olan prosedürleri ve bakılması istenilen grup ve parametreleri belirlemede teknik ve hukuki sorumluluk numuneyi alana atılır ve ölçüm belirsizliğinde numune almadan kaynaklı belirsizlik katmanları dahil edilmeyecektir.
**Ölçüm belirsizliği Measurement uncertainty: Müşteri talebi doğrultusunda verilmektedir.
(**Uygulanabilirse belirtilmiştir)

Kapalı Seal



Yayınlandığı Tarih/Date

17.11.2023

Onaylandığı Tarih/Approval Date

17.11.2023

Laboratuvar Personeli

Seydi AKGÜL



Onaylayan/Approval /
Laboratuvar Müdürü

Benar GÖLCÜ



FR.84 / Rev.02 / 15.08.2023

Resim 376. E1 (E-1) kayaç numunesine ait ORE LABS laboratuvar sonucu (sayfa 2)



Deney Raporu / Test Report

Müşterinin Adı
Customer Name
DEMİTAŞ MINERAL TURİZM NAKLİYAT MADENCİLİK İNŞAAT ENERJİ SANAYİ VE TİCARET
LİMİTED ŞİRKETİ

Müşterinin Adresi
Customer Address
BAHÇELİEVLER MAH. KADAYIF SOK. NO:5 / BULANCAK / GİRESUN

Lab. Numune No/Rapor No
Lab. Order No/Report No
A-23/91110

Numunenin Adı, Tanımı ve Durumu
Name, identity and condition of test
item
"B.1"

Numune Kabul Tarihi
Date of Acceptance Sampling
16.11.2023

Talep Edilen Analiz
Analysis request
AT 1 / FA 01 / AT 2 / G-AR 02 - B (34 Element)

Açıklamalar
Remark
"B.1" işaretiyle gelen numunenin analiz raporudur.
The analysis report of "B.1" marked sample.

Deneyin Yapıldığı Tarih
Date of Test
21.11.2023

Raporun Sayfa Sayısı
Number of page of the report
2

Deney laboratuvarının diğer faaliyet gösteren ARGETEST TÜRKAK'tan AB-0742-T ile TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardına göre akredite edilmiştir.
ARGETEST accredited by TÜRKAK under registration number AB-0742-T for TS EN ISO/IEC 17025:2017 as test laboratory.

Türk Akreditasyon Kurumu(TÜRKAK) deney raporlarını tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği(EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği(ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşmaları imzalamıştır. / The Turkish Accreditation Agency(TURKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European cooperation for the Accreditation(EA) and The International Laboratory Accreditation Cooperation(ILAC) for the mutual recognition of test reports.

Laboratuvarımız TÜRK AKREDITASYON KURUMU tarafından akredite edilmiştir. Akreditasyon kapsamındaki analizler "" ile belirtilmiştir. Bu rapor laboratuvar dışı kişilerden talep edilip çoğaltılması, imzasız ve mühürlü raporlar geçerlidir. Sonuçlar sadece analiz yapılan numuneye aittir. Analizler kuru ağırlık ve 25 ± 2 °C'de yapılır. / Our laboratory accredited by Turkish Accreditation Agency(TURKAK) is signatory to the multilateral agreements of the European cooperation for the Accreditation(EA) and The International Laboratory Accreditation Cooperation(ILAC) for the mutual recognition of test reports. Test results without signature and seal are not valid. Results are only belong to the analyzed sample. Analysis were made at 25 ± 2 °C.

İsteğe göre içi metot/In house method

Çelik numunelerin arşivde saklama süresi 6 aydır ve analizlere aynı bu süre içinde (30 gün) erişilebilir. Belirtilen süre içinde belirsizlikler ve karar kuralı laboratuvarın talep edildiği süre boyunca raporlar geçerlidir. / Kararın period of witness samples in the archive are 6 months and analysis could have contacted only during this time. Expanded measurement uncertainty and decision rule will stated in the report upon client request.

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, belirsizlikleri (gerekli olduğu takdirde) ve deney metodları bu performans tanınmasıyla aynı olan takip eden sayfa(lar)da verilmektedir. / The test and/or measurement results, the uncertainty (if applicable) with confidence probability and test methods are given on the following page which are part of this report.



Tayinildiği Tarih
Date
21.11.2023

Deney Sorumlusu
Person in Charge of Test
N. YILMAZ

21.11.2023

Laboratuvar Sorumlusu
Person in Charge of Laboratory
A. KUTLU

21.11.2023

Resim 377. B1 kayaç numunesine ait ARGETEST laboratuvar sonucu (sayfa 1)

Analiz Sonuçları / Results of Analysis

Lab. Numune No/Rapor No A-23/91110
 Lab. Order No/Report No
 Deneyin Yapıldığı Tarih 16.11.2023 - 21.11.2023
 Date of Test
 Paket Adı AT 1 / FA 01 / AT 2 / G-AR 02 - B (34 Element)
 Package Code
 Açıklamalar B.1
 Remark



Parametreler Parameters	Analiz Sonuçları Result of analysis	Birim Unit	Deney Metodu Analysis Method
• Au	0.013	PPM	SCT.13 (REV.00)
Be	<1.000	PPM	İİM
Na	0.020	%	İİM
Mg	0.16	%	İİM
Al	0.48	%	İİM
P	0.021	%	İİM
S	4.35	%	İİM
K	0.36	%	İİM
Ca	0.69	%	İİM
Sc	1.48	PPM	İİM
Ti	0.010	%	İİM
V	20.52	PPM	İİM
Mn	95.95	PPM	İİM
Fe	4.33	%	İİM
Co	25.42	PPM	İİM
• Ni	9.37	PPM	SCT.10 (REV.02)
• Cu	1737	PPM	SCT.11 (REV.00)
• Zn	184.8	PPM	SCT.12 (REV.02)
Ga	12.08	PPM	İİM
As	6.73	PPM	İİM
Ag	<0.150	PPM	İİM
Ba	180.6	PPM	İİM
Bi	<5.000	PPM	İİM
Cd	<0.500	PPM	İİM
Hg	<5.000	PPM	İİM
La	20.65	PPM	İİM
Mo	2.95	PPM	İİM
Pb	37.79	PPM	İİM
Sb	<5.000	PPM	İİM
Sn	<5.000	PPM	İİM
Sr	21.66	PPM	İİM
Th	7.87	PPM	İİM
Tl	<5.000	PPM	İİM
W	<5.000	PPM	İİM
Zr	7.49	PPM	İİM



Yayımlandığı Tarih
Date
21.11.2023

Deney Sorumlusu
Person in Charge Of Test
Merve KOCALICER

Laboratuvar Sorumlusu
Person in Charge Of Laboratory
Abdullah BAHUR



İ.O.S.B. Ağaç İleri Sanayi Sitesi 1354. cad. 135B. sok. no : 43 Yenimahalle - Ankara / TÜRKİYE
 Tel: (+90 312) 395 77 95 Fax: (+90 312) 395 77 96 www.argetest.com - info@argetest.com

FRM.042/18.08.2022-11

Sayfa : 2 / 2

Resim 378. B1 kayaç numunesine ait ARGTEST laboratuvar sonucu (sayfa 2)



Deney Raporu / Test Report

Müşerin Adı
Customer Name
DEMİTAŞ MINERAL TURİZM NAKLİYAT MADENCİLİK İNŞAAT ENERJİ SANAYİ VE TİCARİET
LİMİTED ŞİRKETİ

Müşerin Adresi
Customer Address
BAHÇELİEVLER MAH. KADAYIF SOK. NO:3 / BULANCIK / GİRESUN

Lab. Numane No/Rapor No
Lab. Order No/Report No
A-23/91109

Numunenin Adı, Tanımı ve Durumu
Name, Identity and condition of test item
"E1"

Numune Kabul Tarihi
Date of Acceptance Sampling
18.11.2023

Talep Edilen Analiz
Analysis request
AT 1 / FA 01 / AT 2 / G-AR 02 - B (34 Element)

Açıklamalar
Remarks
"E1" işaretli gelen numunesinin analiz raporudur.
The analysis report of "E1" marked sample.

Deneyin Yapıldığı Tarih
Date of Test
21.11.2023

Raporun Sayfa Sayısı
Number of page of the report
2

Deney laboratuvarımız adına hazırlanmış ARGETEST TÜRKAK'tan AB-0742-7 ile TS EN ISO/IEC 17025:2018 standardına göre akredite edilmiştir.
ARGETEST accredited by TÜRKAK under registration number AB-0742-7 for TS EN ISO/IEC 17025:2018 as test laboratory.

Türk Akreditasyon Kurumu(TÜRKAK) deney raporlarımızın tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği(EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği(ILAC) ile karşılıklı tanınma anlaşmasını imzalamıştır. / The Turkish Accreditation Agency(Turkac) is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for the Accreditation(EA) and The International Laboratory Accreditation Cooperation(ILAC)for the mutual recognition of test reports.

Laboratuvarımız TÜRK AKREDITASYON KURUMU tarafından akredite edilmiştir. Akreditasyon kapsamındaki analizler "" ile belirtilmiştir. Bu rapor laboratuvar dışı olarak kopyalanıp yayımlanması, imzasız ve mühürsüz raporlar gönderilmesi, sonuçlar sadece analiz raporu numunesiyle analizler yapıldıkça ve 25 ± 3 °C'de yapılmalıdır. / Our laboratory accredited by TURKISH AKREDITASYON KURUMU report shall not be reproduced other than in full except with permission of the laboratory. Testin raporu without signature and seal are not valid. Results are only belong to the analyzed sample. Analysis were made at 25 ± 3 °C.

Bu kısım içi metot/kuşak metodu

Çalışt numunesinin enjeksiyon sistemi çözümleri 6 aydır ve analizler aynı bu süre içinde tekrar edilebilir. Çözümün değişim belirsizlikleri ve rapor kurları laboratuvarın talep ettiği süre boyunca raporla belirlenir. / Retention period of witness samples in the archive are 6 months and analysis could have contested only during this time. Supplied measurement uncertainty and decision rule will stated in the report upon client request.

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, belirsizlik ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metodu bu sertifikasyon belgesinde belirtilen yöntemlerle raporlanmaktadır. / The test and/or measurement results, the uncertainties (if applicable) with confidence probability and test methods are given on the following pages which are part of this report.



Kayımlanma Tarihi
Date
21.11.2023

Deney Sorumlusu
Person in Charge of Test
M. K. K. K.

21.11.2023

Laboratuvar Sorumlusu
Person in Charge of Laboratory
A. K. K. K.

21.11.2023

Resim 379. E1 kayaç numunesine ait ARGETEST laboratuvar sonucu (sayfa 1)



ARGETEST
Cevher Zenginleştirme, Ar-Ge ve Analiz Hizmetleri
Mineral Processing, R&D And Analysis Services

AB-0742-T
A-23/91109
11-23

Analiz Sonuçları / Results of Analysis

Lab. Numune No/Rapor No: A-23/91109

Lab. Order No/Report No: 16.11.2023 - 21.11.2023

Deneyin Yapıldığı Tarih: 16.11.2023 - 21.11.2023

Paket Adı: AT 1 / FA 01 / AT 2 / G-AR 02 - B (34 Element)

Paket Kodu: E.1

Açıklamalar: E.1



Parametreler Parameters	Analiz Sonuçları Result of analysis	Birim Unit	Deney Metodu Analysis Method
Au	0.014	PPM	SCT.13 (REV.00)
Be	<1.000	PPM	İİM
Na	0.018	%	İİM
Mg	0.43	%	İİM
Al	0.77	%	İİM
P	0.031	%	İİM
S	2.89	%	İİM
K	0.33	%	İİM
Ca	0.028	%	İİM
Sc	1.88	PPM	İİM
Ti	0.012	%	İİM
V	31.03	PPM	İİM
Mn	238.0	PPM	İİM
Fe	4.77	%	İİM
Co	7.34	PPM	İİM
Ni	7.83	PPM	SCT.10 (REV.02)
Cu	82.19	PPM	SCT.11 (REV.00)
Zn	73.91	PPM	SCT.12 (REV.02)
Ga	9.13	PPM	İİM
As	2.51	PPM	İİM
Ag	<0.150	PPM	İİM
Sb	101.7	PPM	İİM
Bi	<5.000	PPM	İİM
Cd	<0.500	PPM	İİM
Hg	<5.000	PPM	İİM
La	4.49	PPM	İİM
Mo	14.30	PPM	İİM
Pb	56.73	PPM	İİM
Sb	<5.000	PPM	İİM
Sn	<5.000	PPM	İİM
Sr	5.12	PPM	İİM
Th	3.41	PPM	İİM
Tl	<5.000	PPM	İİM
W	<5.000	PPM	İİM
Zr	9.62	PPM	İİM



Yayımlandığı Tarih
Date: 21.11.2023

Deney Sorumlusu
Person in Charge Of Test
Merve N. ÖZGÜR

Laboratuvar Sorumlusu
Person in Charge Of Laboratory
Abdullah BUHUR



İ.D.S.B. Ağaç İleri Sanayi Sitesi 1354. cad. 1358. sok. no : 43 Yenimahalle - Ankara / TÜRKİYE
Tel: (+90 312) 395 77 95 Fax: (+90 312) 395 77 96 www.argetest.com - info@argetest.com

Form 042/28.05.2022-11

Sayfa : 2 / 2

Resim 380. E1 kayaç numunesine ait ARGETEST laboratuvar sonucu (sayfa 2)



ALS Laboratory Information Ltd. No.

Eyl. Cad. No 7/B Samir

İzmir, Cumhuriyeti İZMİR 35410

Phone: +90 282 381 7110 Fax: +90 282 381 7120

WWW.ALSGLOBAL.COM QR-CH080278

ALS İsmir is a Standards Council of Canada Accredited Testing Laboratory
Accredited Laboratory No: 8113

CERTIFICATE IZ23334341

Project: DEMİTAS MINERAL TURK. NAK. İNŞ.

P.O. No.: T123-7692

This report is for 2 samples of Rock submitted to our lab in İzmir, İZMİR, Turkey on
20-MOV-2023.

The following have access to data associated with this certificate:

TAMER.AKDOĞAN

To: ALS LABORATUVAR HİZMETLERİ
FATİH MAHALLESİ ECE CAD. NO 7/B
SARINCI-ÇADDERE
İZMİR İZMİR

Page: 1
Total # Pages: 2 (A - C)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 9-DEC-2023
This copy reported on
14-DEC-2023
Account: TTA

SAMPLE PREPARATION	
ALS CODE	DESCRIPTION
WDS-21	Received Sample Weight
BAC-81	Bulk Master for Storage
CRU-OC	Crushing OC Test
PUL-OC	Pulverizing OC Test
LOG-22	Sample Origin - Rpt v.10 BarCode
CRU-81	Flow crushing - 75% < 2mm
SPR-221	Split Sample - Boyd Rotary Splitter
PUL-82	Pulverize 1000g to 85% < 75 um

ANALYTICAL PROCEDURES	
ALS CODE	DESCRIPTION
ME-ICP1	34 Element Four Acid ICP-AES
AS-8825	On Grade As 10g FA AA Finish
ICP-AES	ICP-AES
AA5	AA5

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to
samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.

**** See Appendix Page for comments regarding this certificate ****

Signature:

Mustafa Çelen, Senior Laboratory Manager



ALS Laboratory (Mineral) Ltd. (St.)

Bay Cad. No: 7/8 Etiler

İzmir, Gaziantep 02000 35400

Phone: +90 352 241 7110 Fax: +90 352 241 7110

WWW.ALSLAB.COM (Geochemistry)

ALS Izmir is a Standards Council of Canada Accredited Testing Laboratory
Accredited Laboratory No: 8113

To: ALS LABORATUVAR HİZMETLERİ

FATİH MAHALLESİ EGE CAD. NO 7/B

SARINCI-GAZİEMİR

İZMİR İZMİR

Page: 2 - A

Total # Pages: 2 (A - C)

Plus Appendix Pages

Finalized Date: 9-DEC-2023

Account: TTA

PROJECT: DENTAS MINERAL TIRZ. NAK. İNG.

CERTIFICATE OF ANALYSIS 1223334341

Sample Description	Method Analytical Units LOD	Au-AAS		Ag-AAS		As-AAS		Ba-AAS		Bi-AAS		Br-AAS		Ca-AAS		Cd-AAS		Co-AAS		Cr-AAS		Cu-AAS		Fe-AAS		Mn-AAS		Ni-AAS		Pb-AAS		Se-AAS		Si-AAS		Sn-AAS		Ti-AAS		V-AAS		Zn-AAS	
		mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t	mg/kg	g/t
1-4		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
E-1		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

See Appendix Page for comments regarding this certificate

Resim 382. 1-B ve E-1 kayaç numunelerine ait ALS labaratuvar sonucu (sayfa 2-A)



ALS Laboratory Houston Ltd. SO.
Box Code No 7 8 Samsic
Genel. Cakrman (ZMR) 354110
Houston - TX 77057 281 7110 Fax: +90 212 241 7120
www.alsglobal.com, g45chem@als

ALS is a member of a Standards Council of Canada Accredited Testing Laboratory
Accredited Laboratory No: B13

To: ALS LABORATUVAR HONMETLERI
FALTIH MAHALLESİ BEGE CAD. NO 7/8
SABANCİ-CAZEMER
İZMİR (ZMR)

Page: 2 - B
Total # Pages: 2 (A - C)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 9-DEC-2023
Account: TTA

PROJECT: DEMITAS MINERAL TURIZ. NAMA. INS.

CERTIFICATE OF ANALYSIS IZ23334341

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-ON1		ME-ON1		ME-ON1		ME-ON1		ME-ON1		ME-ON1		ME-ON1		ME-ON1		ME-ON1		ME-ON1	
		%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm	%	ppm
E-1		0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10
		0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10	0.20	10

See Appendix Page for comments regarding this certificate



ALS Laboratory Mineral Ltd. (SL)

Reg. Card. No: 7/8 Tammiz

Tammiz, Çakırmaz (DZM) 15410

Phone: +90 252 241 7115 Fax: +90 252 241 7110

www.alsglobal.com /alschemistry

ALS Tammiz is a Standards Council of Canada Accredited Testing Laboratory.
Accredited Laboratory No: 8111

To: ALS LABORATUVAR HİZMETLERİ
FAHRE MAHALLESİ EGE CAD. NO: 7/B
SARINCI-ÇAKIRMAR
İZMİR İZMİR

Page: 2 - C
Total # Pages: 2 (A - C)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 9-DEC-2023
Account: TTA

Project: DEMITAS MINERAL TIRIZ, NAK. İNS.

CERTIFICATE OF ANALYSIS I223334341

Sample Description	Standard Analysis Units 100	ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1		ME-OH1	
--------------------	--------------------------------	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--

See Appendix Page for comments regarding this certificate

Resim 384. 1-B ve E-1 kayaç numunelerine ait ALS laboratuvar sonucu (sayfa 2-C)



ALS Laboratory Hizmetleri Ltd. Şti.
Ege Cad. No:7/B Samsic
İzmir - Gaziemir (İZMİR) 35410
Phone: +90 232 281 7118 Fax: +90 232 281 7120
www.alsglobal.com/geochemistry

ALS Izmir is a Standards Council of Canada Accredited Testing Laboratory.
Accredited Laboratory No: 813

TO: ALS LABORATUVAR HİZMETLERİ
FAHİH MAHALLESİ EGE CAD. NO: 7/B
SAMSIC-GAZIEMİR
İZMİR (İZMİR)

Project: DENTAS MINERAL TURIZ. NAK. İNŞ.

Page: Appendix 1
Total # Appendix Pages: 1
Finalized Date: 9-DEC-2023
Account: TTA

CERTIFICATE OF ANALYSIS IZ23334341

CERTIFICATE COMMENTS	
Applies to Method:	ACCREDITATION COMMENTS Standards Council of Canada Accredited. Accredited Laboratory No: 813 An-A423
Applies to Method:	LABORATORY ADDRESSES Processed at ALS Izmir located at Fahiş Mah. Ege Cad. No: 7/B, 35410 Samsic-Gaziemir, Izmir, Turkey. An-A423 LOG-22 SPL-22Y BAG-01 ME-ICP61 WEB-21 CRU-0C RUL-0C

Resim 385. 1-B ve E-1 kayaç numunelerine ait ALS laboratuvar sonucu (sayfa Appendix 1)

Numune Adı						
Labaratuvar Adı	X (Doğu)	Y (Kuzey)	Z (Yükseklik)	Altın	Gümüş	Alüminyum
B1	421930	4501862	980 m			
ORE LABS				Au(ppm)	Ag(ppm)	Al(%)
ARGETEST				<0.1	<0.5	5.31
ALS				0.015	<0.15	0.48
				0.05	0.9	8.71
E1	421781	4501003	1000 m			
ORE LABS				Au(ppm)	Ag(ppm)	Al(%)
ARGETEST				<0.1	<0.5	5.46
ALS				0.014	<0.15	0.77
				0.03	<0.5	6.14

NadirTE	Nadir Toprak Elementleri
NaN	Ölçülmemiş
(%)	Yüzdece
(ppm)	Milyonda Bir (Gram)
<	Değer Yok (Limit Altı)

Numune Adı							NadirTE
Labaratuvar Adı	Arsenik	Baryum	Berilyum	Bizmut	Kalsiyum	Kadmiyum	Seryum
B1							
ORE LABS	As(ppm)	Ba(ppm)	Be(ppm)	Bi(ppm)	Ca(%)	Cd(ppm)	Ce(ppm)
ARGETEST	18.96	1035.68	0.7	<5	1.16	1.26	42.79
ALS	6.73	180.6	<1	<5	0.69	<5	NaN
	20	810	0.6	7	1.66	<5	NaN
E1							
ORE LABS	As(ppm)	Ba(ppm)	Be(ppm)	Bi(ppm)	Ca(%)	Cd(ppm)	Ce(ppm)
ARGETEST	19.68	399.21	0.98	<5	0.24	1.24	13.81
ALS	2.51	101.7	<1	<5	0.028	<0.5	NaN
	11	370	0.9	<2	0.05	<0.5	NaN

Resim 386. B1 ve E1 kayaç örneklerine ait ORE LABS, ARGETEST ve ALS labaratuvarlarından gelen sonuçların kıyaslamalı tablosu (sayfa 1)

Numune Adı		Kobalt	Krom	Bakır	Demir	Galyum	Hafniyum	Civa	Potasyum
Labaratuvar Adı									
	B1	Co(ppm)	Cr(ppm)	Cu(ppm)	Fe(%)	Ga(ppm)	Hf(ppm)	Hg(ppm)	K(%)
ORE LABS		20.38	30.73	507.19	4.74	24.51	<1	NaN	3.87
ARGETEST		25.42	NaN	1737	4.33	12.08	NaN	<5	0.36
ALS		30	16	1285	4.42	20	NaN	NaN	NaN
	E1	Co(ppm)	Cr(ppm)	Cu(ppm)	Fe(%)	Ga(ppm)	Hf(ppm)	Hg(ppm)	K(%)
ORE LABS		7.94	25.8	77.03	5.22	16.83	<1	NaN	2.53
ARGETEST		7.34	NaN	82.19	4.77	9.15	NaN	<5	0.33
ALS		7	23	77	4.88	10	NaN	NaN	NaN

Numune Adı		NadirTE						
Labaratuvar Adı		Lantanyum	Lityum	Magnezyum	Mangan	Molibden	Sodyum	Nikel
	B1	La(ppm)	Li(ppm)	Mg(%)	Mn(ppm)	Mo(ppm)	Na(%)	Ni(ppm)
ORE LABS		23.13	<1	0.28	311.05	11.26	0.41	13.43
ARGETEST		20.65	NaN	0.16	95.95	2.95	0.02	9.37
ALS		30	<10	0.17	372	4	0.24	10
	E1	La(ppm)	Li(ppm)	Mg(%)	Mn(ppm)	Mo(ppm)	Na(%)	Ni(ppm)
ORE LABS		5.9	<1	0.78	326.99	20.43	1.14	9.62
ARGETEST		4.49	NaN	0.43	238	14.3	0.018	7.83
ALS		10	<10	0.66	306	13	1.03	2

Resim 387. B1 ve E1 kayaç örneklerine ait ORE LABS, ARGETEST ve ALS labaratuvarlarından gelen sonuçların kıyaslamalı tablosu (sayfa 2)

Numune Adı					NadirTE		
Labaratuvar Adı	Fosfor	Kurşun	ki Antimuan	Skandiyum	Kalay	Stronsiyum	
B1	P(%)	Pb(ppm)	Si Sb(ppm)	Sc(ppm)	Sn(ppm)	Sr(ppm)	
ORE LABS	0.04	30.4	4 8.76	NaN	NaN	212.73	
ARGETEST	0.021	37.79	4 <5	1.48	<5	21.66	
ALS	520	15	4 <5	22	NaN	234	
E1	P(%)	Pb(ppm)	Si Sb(ppm)	Sc(ppm)	Sn(ppm)	Sr(ppm)	
ORE LABS	0.03	68.2	3 6.63	NaN	NaN	27.74	
ARGETEST	0.031	56.73	3 <5	1.88	<5	5.12	
ALS	350	55	3 <5	15	NaN	20	

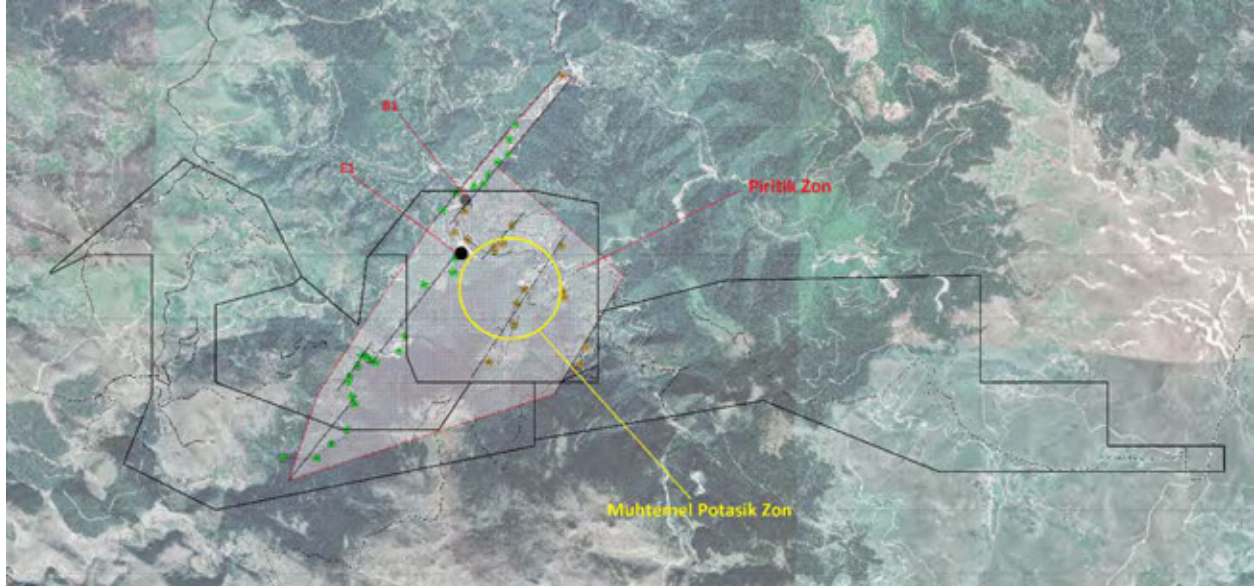
Numune Adı							
Labaratuvar Adı	Toryum	Titanyum	Talyum	Uranyum	Vanadyum	Tungsten	Çinko
B1	Th(ppm)	Ti(%)	Tl(ppm)	U(ppm)	V(ppm)	W(ppm)	Zn(ppm)
ORE LABS	NaN	0.14	<5	NaN	255.57	<5	161.25
ARGETEST	7.87	0.01	<5	NaN	20.52	<5	184.8
ALS	<20	0.27	<10	<10	248	<10	10
E1	Th(ppm)	Ti(%)	Tl(ppm)	U(ppm)	V(ppm)	W(ppm)	Zn(ppm)
ORE LABS	NaN	0.12	<5	NaN	162.55	<5	147.19
ARGETEST	3.41	0.012	<5	NaN	31.03	<5	73.91
ALS	<20	0.22	<10	<10	155	<10	50

Resim 388. B1 ve E1 kayaç örneklerine ait ORE LABS, ARGETEST ve ALS labaratuvarlarından gelen sonuçların kıyaslamalı tablosu (sayfa 3)

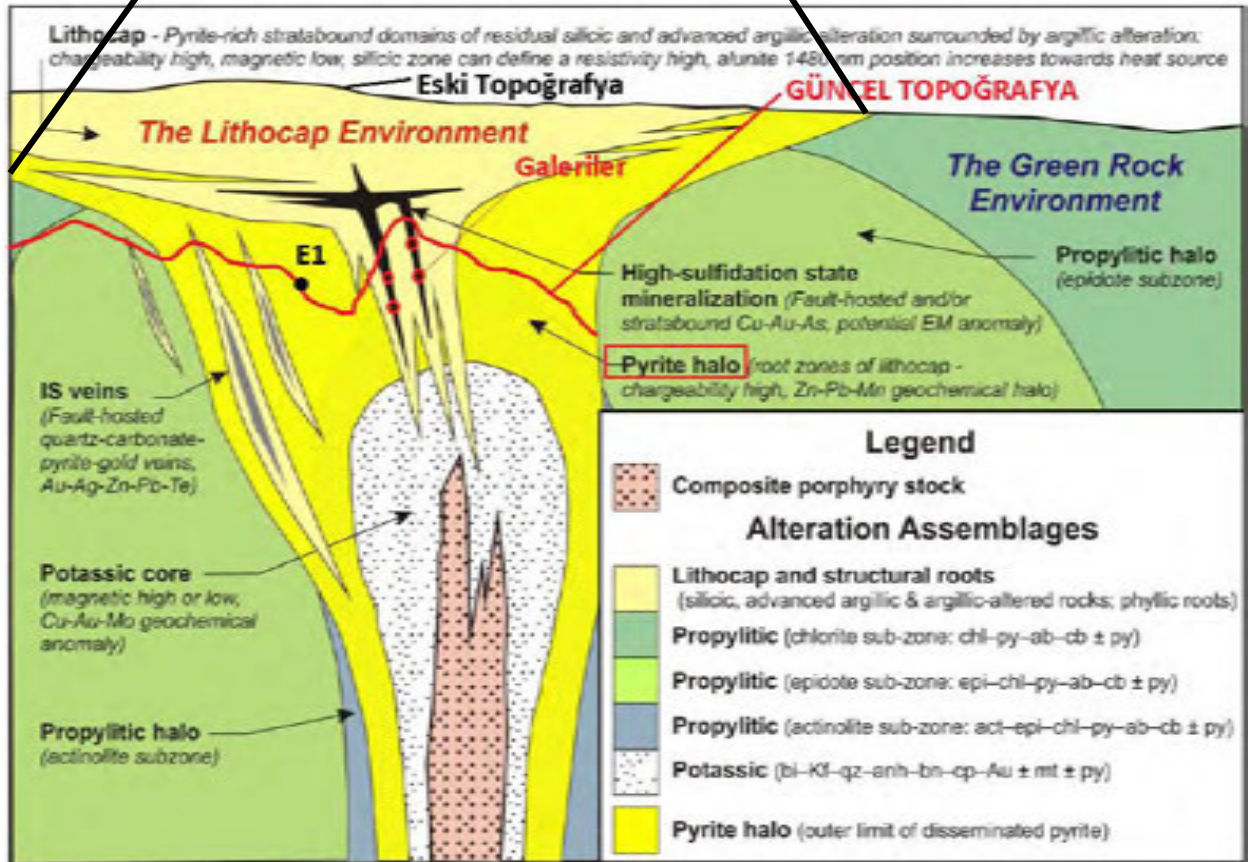
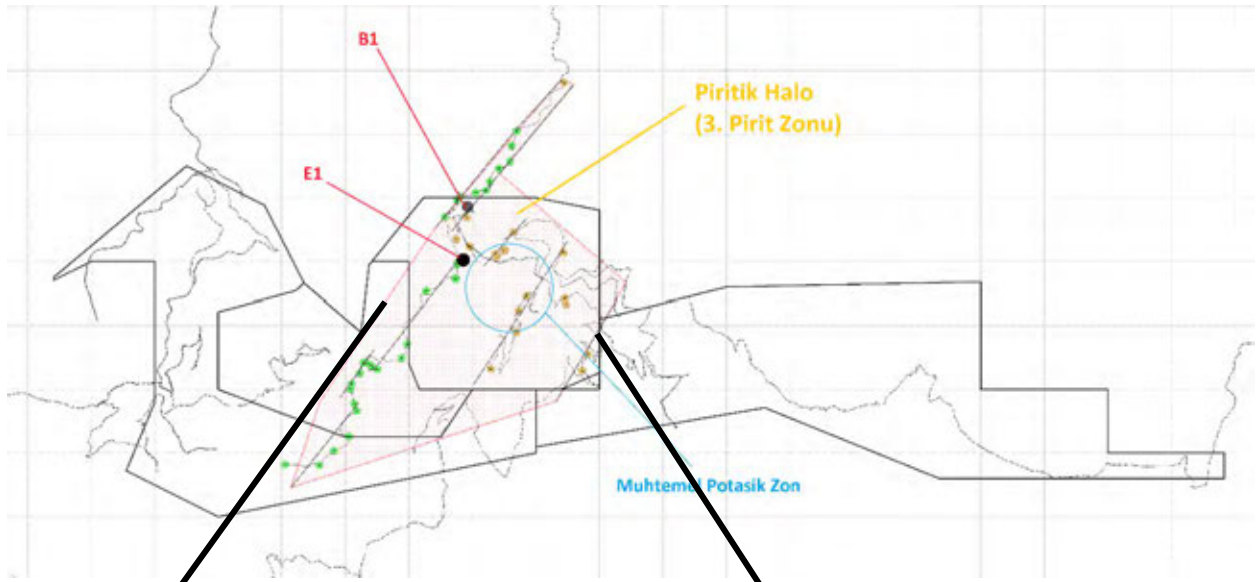
Numune Adı	
Labaratuvuar Adı	Zirkonyum
B1	Zr(ppm)
ORE LABS	57.28
ARGETEST	7.49
ALS	NaN
E1	Zr(ppm)
ORE LABS	57.61
ARGETEST	9.62
ALS	NaN

Resim 389. B1 ve E1 kayaç örneklerine ait ORE LABS, ARGETEST ve ALS labaratuvarlarından gelen sonuçların kıyaslamalı tablosu (sayfa 4)

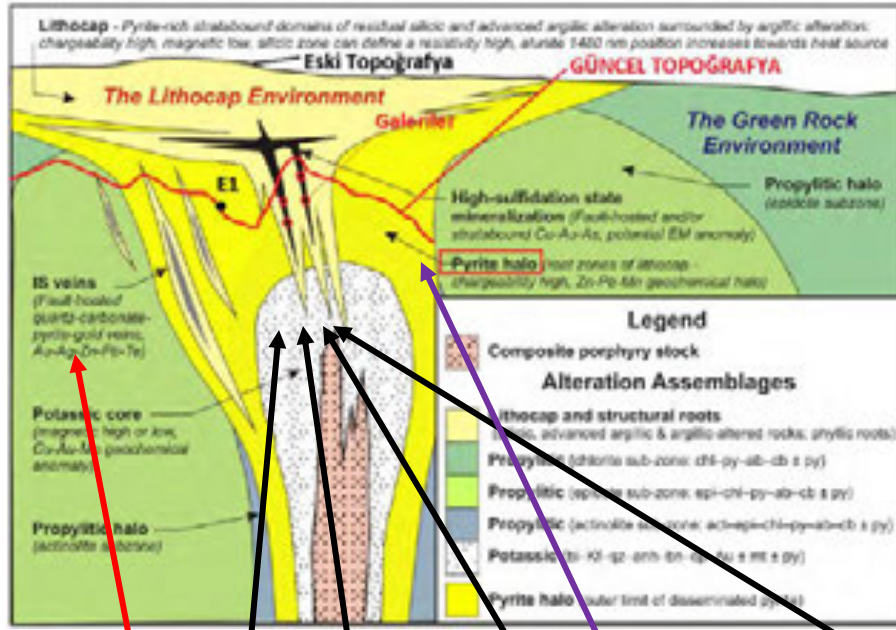
- **Kayaç Örneklerine Ait Labaratuvuar Sonuçlarının Yorumu** : Yapılacak sonraki sistematik kayaç örneklemeleri için labaratuvuar seçimi konusunda 2 adet örnek alınmış olup, 3 farklı labaratuvuara gönderilmiştir. Labaratuvuar sonuçlarını gösterir tablo önceki sayfalarda, örneklerin konumlarını gösterir resim ise aşağıdaki görülmektedir.



Resim 390. B1 ve E1 kayaç örneklerinin alındığı piritik zon ve olası potasik zon ilişkisini gösterir resim



Resim 391. B1 ve E1 kayaç örneklerinin alındığı piritik zon ve olası potasik zon ilişkisini gösterir resim



Numune Adı	Demir	Bakar	Arsenik	Sülfür	Molibden	Potasyum
Labaratuvuar Adı				Kükürt		
B1	Fe(%)	Cu(ppm)	As(ppm)	S(%)	Mo(ppm)	K(%)
ORE LABS	4.74	507.19	18.96	4.28	11.26	3.87
ARGETEST	4.38	1737	6.73	4.35	2.95	0.36
ALS	4.42	1285	20	3.97	4	NaN
			plus		plus	plus
E1	Fe(%)	Cu(ppm)	As(ppm)	S(%)	Mo(ppm)	K(%)
ORE LABS	5.22	77.03	19.68	3.34	20.43	2.53
ARGETEST	4.77	82.19	2.51	2.89	14.3	0.33
ALS	4.88	77	11	3.04	13	NaN
Fe+Cu+S2	0000000	Kalkopirit				
Fe+S2	0000000	Pirit				
As+Fe+S2	0000000	Arsenopirit				
Numune Adı	Altın	Gümüş	Mangan	Numune Adı	Kurşun	Çinko
Labaratuvuar Adı				Labaratuvuar Adı		
B1	Au(ppm)	Ag(ppm)	Mn(ppm)	B1	Pb(ppm)	Zn(ppm)
ORE LABS	<0.1	<0.5	311.05	ORE LABS	30.4	161.25
ARGETEST	0.015	<0.15	95.95	ARGETEST	37.79	184.8
ALS	0.05	0.9	372	ALS	15	10
			plus			
E1	Au(ppm)	Ag(ppm)	Mn(ppm)	E1	Pb(ppm)	Zn(ppm)
ORE LABS	<0.1	<0.5	326.99	ORE LABS	68.2	147.19
ARGETEST	0.014	<0.15	238	ARGETEST	56.73	73.91
ALS	0.03	<0.5	306	ALS	55	50

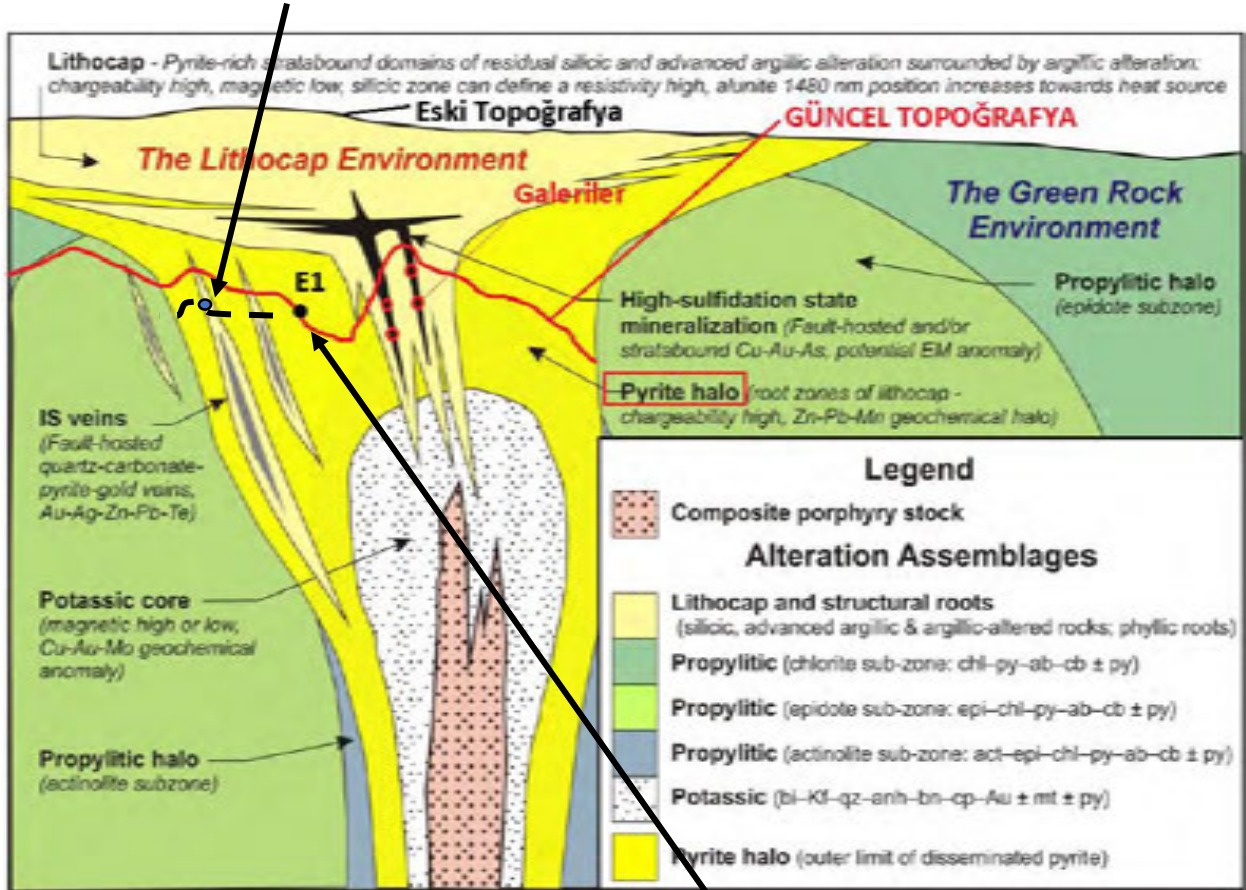
Resim 392. Jeokimya sonuçları ve porfiri sisteme ait bileşenler

- Yapılan örneklemeler, tamamen piritik halo'nun (en yoğun pirit zonu) taban bölgesine yakın kesimlerinden kanal tipi örnekleme olmak üzere, 2 örnek olarak (her bir örnekten, 3 adet birebir aynı, yani şahit numunelendirme) yapılmıştır.
- **Örneklemenin amacı, piritik halo içindeki metalik cevherleşmenin ortaya konması ve ana cevhere olan uzaklığın kestirilmeye çalışılmasıdır.**
- **Her bir örnekleme için (B1 ve E1) altın ve gümüş değerleri alınmıştır.** Altın için 0.005 ppm değeri dikkate değer bulunurken; 0.014, 0.030 ve 0.050 ppm altın değerleri gelmiştir. Yani normal altın değerinin sırasıyla 2.8, 6 ve 10 katı değer alınmıştır. Bu değerlerin düşük olması yapılan değerlendirmeleri çok kuvvetli bir şekilde desteklemiştir. Piritik halo içerisinde intermediate – ara sulfide ve/veya yüksek sulfide epitermal damarlar dışından alınan kayaç numunelerinden beklenen değer bu olacaktır ancak epitermal damarlardan alınan kayaç numunelerinden 2, 4, 6, 7, 10, 120 ve 167 ppm gibi altın değerleri geldiği önceki çalışmalardan bilinmektedir. Gümüş için 0.5 ppm değeri dikkate değer bulunurken; 0.9 ppm gümüş değeri alınmıştır. Gümüş için standart değer 1.8 katı değer gelmiştir.

Gümüş/altın (Ag/Au) oranları bu aşamada, 18, 30 ve 64 olarak gelmiştir.

- **Her bir örnekleme için (B1 ve E1) arsenik değeri alınmıştır.** Arsenik değerleri ile potasik zona olan mesafenin çok fazla olmadığı yani çok derinde olmadığı anlaşılmıştır.
- **Her bir örnekleme için (B1 ve E1) sülfür değeri alınmıştır.** Sülfür değerleri ile potasik zona olan mesafenin çok fazla olmadığı yani çok derinde olmadığı anlaşılmıştır.
- **Her bir örnekleme için (B1 ve E1) potasyum değeri alınmıştır.** Potasyum değerleri ile potasik zona olan mesafenin çok fazla olmadığı yani çok derinde olmadığı anlaşılmıştır.
- **Her bir örnekleme için (B1 ve E1) fosfor değeri alınmıştır.** Fosfor değerleri ile potasik zona olan mesafenin çok fazla olmadığı yani çok derinde olmadığı anlaşılmıştır.
- **Her bir örnekleme için (B1 ve E1) molibden değeri alınmıştır.** Molibden değerleri ile potasik zona olan mesafenin çok fazla olmadığı yani çok derinde olmadığı anlaşılmıştır.

- Her bir örnekleme için (B1 ve E1) mangan değeri alınmıştır. Mangan değerleri ile piritik zonun 3. pirit yani alt pirit zonu olduğu anlaşılmaktadır.
- Her bir örnekleme için (B1 ve E1) kurşun ve çinko değerleri alınmıştır. Kurşun ve çinko değerleri ile piritik zonun 3. pirit yani alt pirit zonu olduğu anlaşılmaktadır. Piritik halo içerisinde intermediate – ara sulfide ve/veya yüksek sulfide epitermal damarlar dışından alınan kayaç numunelerinden beklenen değerler bu şekilde olacaktır ancak epitermal damarlardan alınan kayaç numunelerinden 3000, 5000, 10000 ppm gibi kurşun ve çinko değerleri geldiği önceki çalışmalardan bilinmektedir.
- B1 örneklemesinin intermediate – ara sülfide epitermal bir damara yakın olduğu söylenebilir.

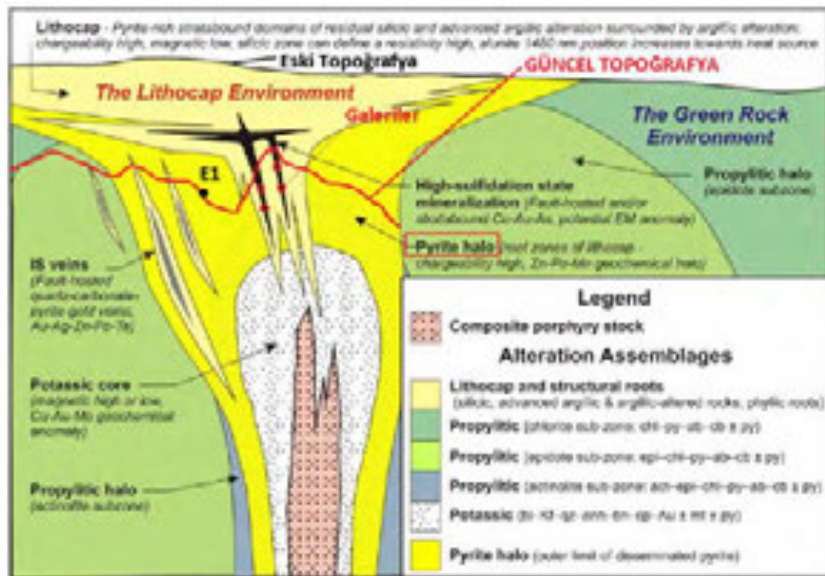


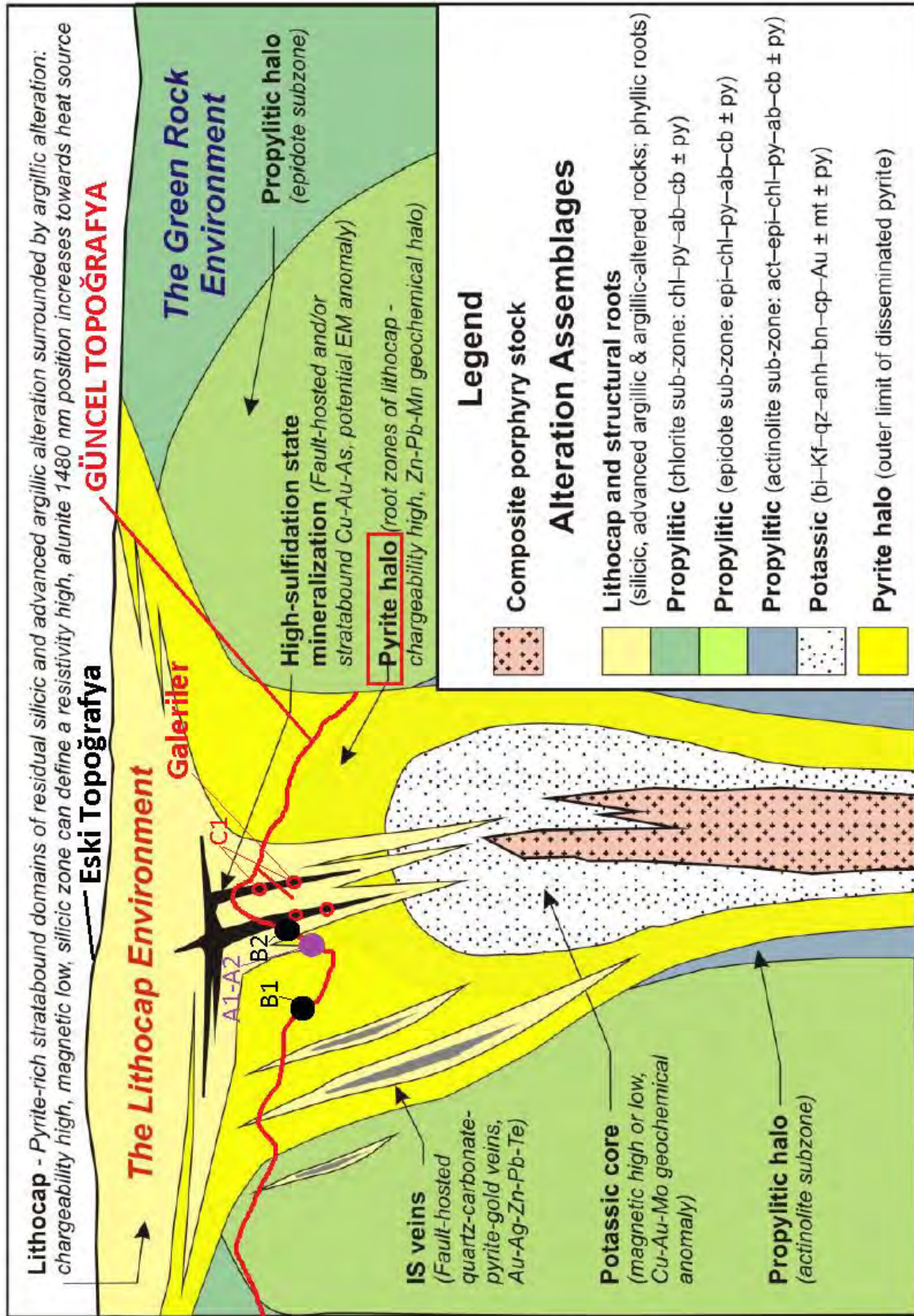
- E1 örneklemesinin intermediate – ara sülfide epitermal bir damara uzak olduğu ancak gossan (limonitik demir şapka) ile ilişkisi dikkate alındığında potasik zona çok yakın olduğu söylenebilir.

- **Çok kuvvetli demir ve bakır anomalileri alınmıştır.** Molibden değeri ile birlikte değerlendirildiğinde sistemin bir porfiri bakır – molibden cevherleşmesi olduğu labaratuvar sonuçlarından da görülebilmektedir. Piritik halo içerisinde intermediate – ara sulfide ve/veya yüksek sulfide epitermal damarlar dışından alınan kayaç numunelerinden beklenen değerler bu şekilde olacaktır ancak epitermal damarlardan alınan kayaç numunelerinden 3000, 5000, 10000 ppm gibi bakır, % 7 – 15 gibi demir değerleri geldiği önceki çalışmalardan bilinmektedir.
- **Nikel, krom ve mangan değerlerinin yüksek gelmesi ile okyanussal kabuğa ait karışımın kanıtı ortaya çıkmıştır.**
- **Her bir örnekleme için (B1 ve E1) toryum değeri alınmıştır.** Toryum değerleri ile potasik zona olan mesafenin çok fazla olmadığı yani çok derinde olmadığı bilgisi sıcaklık cinsinden de onaylanmaktadır.
- **Seryum, Lantanyum ve Skandiyum gibi nadir toprak elementleri NTE – REE) anomalileri gelmiştir.** Bu değerler, yeni bir cevherleşmenin ön izleri olarak çok önemlidir.

Önceden yapılan örneklemeler yerinde (sahada) ve ofiste incelenmiş olup, sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuçlar, sisteme ait öngörüler ile son derece uyumludur.

Aşağıdaki resimde de görüleceği üzere, önceden yapılmış olan numuneler kavramsal jeolojik cevherleşme modeli ile örtüşmekte ve ilgili bölümler üzerine düşmesi sebebi ile kavramsal cevherleşme modeli üzerinde gösterilmiştir. Sonuçlara ait labaratuvar dökümanları ise takibeden sayfalarda ek olarak verilmiştir.







Lab. Numune No/Rapor No
Lab. Order No/Rapor No
Deneyin Yapıldığı Tarih
Date of Test
Paket Adı
Package Code
Açıklamalar
Remarks

A-20/3360
03/04/2020 - 06/04/2020
AT 1 / FA 01 / AT 2 / G-M 02 - B (34 Element)
K-33

Parametreler Parameters	Analiz Sonuçları Result of analysis	Birim Unit	Deney Metodu Analysis Method
-Au	175.7	PPM	IMA
-Be	<1.000	PPM	IMA
-Ba	0.005	%	IMA
-Mg	0.021	%	IMA
-Al	0.12	%	IMA
-P	0.029	%	IMA
-S	2.80	%	IMA
-K	0.055	%	IMA
-Ca	0.079	%	IMA
-Sr	<1.000	PPM	IMA
-Ti	<0.001	%	IMA
-V	3.41	PPM	IMA
-Mn	73.71	PPM	IMA
-Fe	2.81	%	IMA
-Co	4.25	PPM	IMA
-Ni	56.34	PPM	IMA
-Cu	4081	PPM	IMA
-Zn	2421	PPM	IMA
-Ga	<5.000	PPM	IMA
-As	18.62	PPM	IMA
-Ag	78.29	PPM	IMA
-Br	<1.000	PPM	IMA
-Bi	7.51	PPM	IMA
-Cd	30.60	PPM	IMA
-Hg	<5.000	PPM	IMA
-La	6.59	PPM	IMA
-Mo	2.06	PPM	IMA
-Pb	291800	PPM	IMA
-Sb	27.53	PPM	IMA
-Sn	<5.000	PPM	IMA
-Se	5.79	PPM	IMA
-Th	<2.000	PPM	IMA
-Tl	<5.000	PPM	IMA
-W	<5.000	PPM	IMA
-Zr	1.71	PPM	IMA



Yayınlandığı Tarih
Date
06/04/2020

Deney Sorumlusu
Person in Charge of Test
İsmail Hakan KAYA

Laboratuvar Sorumlusu
Person in Charge of Laboratory
Abdullah DUTLU

Phone: +90 (232) 479 3223 Fax: +90 (232) 479 0722 www.alschemex.com

Project: AYTAS MADENCİLİK

CERTIFICATE OF ANALYSIS IZ07095330

[illegible]

A2



B1

MIGEM örneklemeleri

		Au	Ag	Cu	Pb	Zn
	Units Detection Limit Method					
CODE	SAMPLES					
	KO - 2	0,12	0,3	*****	*****	*****
	KO - 4	0,21	1,7	*****	*****	*****
	KO - 5	6,74	37,9	10,2	4,84	11,9
	KO - 7	21,3	13,7	0,61	6,14	7,21
	KO - 8	0,62	32,4	0,68	20,3	37,1
	KO - 9	0,16	0,2	*****	*****	*****



TO: ALS MINERALS TURKEY
419 SOKAK, NO 57
PINARBAŞI İZMİR 35160

Page: 2 - A
Total # Pages: 2 (A)
Finalized Date: 10-DEC-2010
Account: TTA

Project: TAYYAR AYDOĞDU

CERTIFICATE OF ANALYSIS 1210180396

[illegible]

X	Y	GİRİŞ	ÇIKIŞ	KALINLIK	Au ppm	Cu-%	Pb-%	Zn-%
422125.417	4499383.142	96.00	97.00	1.00	3.650			
		21.00	22.00	1.00	1.395			
22280.060	99325.290	24.00	25.75	1.75	1.830			
		27.85	29.70	1.85	3.260			
21165.416	99366.420	80.70	81.70	1.00	1.525	2.700	3.760	0.800
22449.000	99399.000	11.00	12.50	1.50	1.525			
		12.50	14.00	1.50	2.540		1.630	
22635.040	99921.513	42.00	43.00	1.00	1.655		15.000	9.000
22610.000	99908.000	40.00	41.00	1.00		2.290	7.740	4.300
22670.711	99986.723	76.00	77.00	1.00			4.750	13.000
		77.00	78.00	1.00				1.140
22658.381	99925.851	21.50	23.00	1.50	1.200		1.000	
		23.00	24.50	1.50		1.000	2.150	0.640
		72.00	73.00	1.00		1.940	7.100	7.630
		77.50	79.00	1.50		1.710	15.150	14.900
22211.520	99312.249	36.50	37.50	1.00	1.340	1.400	5.350	8.290
		37.50	38.50	1.00	1.375	1.090	2.380	8.140
		38.50	39.50	1.00	0.900	1.560	0.600	0.600
		39.50	40.50	1.00	0.900			11.250
		48.40	49.40	1.00		2.480	2.950	
		50.90	52.10	1.20		2.090	0.380	8.680
22308.957	99300.527	0.00	5.00	5.00	0.800			
		3.00	7.00	4.00	2.160			
		5.00	9.00	4.00	1.890			
		28.50	29.50	1.00	0.500			5.690
22229.701	99335.923	29.50	31.25	1.75				1.120
		52.00	53.00	1.00			1.370	6.450
		67.00	68.00	1.00		2.240		
		68.00	69.00	1.00		3.200		6.030
22294.97	99305.24	0.00	2.00	2.00	1.350			
		18.00	20.00	2.00				5.570
22200.755	99430.067	30.70	32.20	1.50	1.380			
22280.29	99325.98	15.00	17.00	2.00	5.130			
		17.00	19.00	2.00	1.835			
		19.00	21.00	2.00	2.350			
		32.00	34.00	2.00	1.000			
		129.50	130.50	1.00			5.400	9.560
		143.60	144.40	0.80			6.800	
22200.755	99340.067	30.70	32.20	1.50	1.380			
		42.70	43.70	1.00		1.460		
		43.70	44.70	1.00	1.000	2.590		
		44.70	45.70	1.00	3.610	4.830		0.950
		45.70	46.70	1.00	1.640	3.710		0.579
		46.70	47.70	1.00	0.710	1.830	2.140	17.850
		50.70	51.70	1.00		3.480		
		51.70	52.70	1.00		2.480		
		52.70	53.70	1.00		1.940		
		85.20	86.20	1.00			6.390	13.500

C1

Demir Export Sondajları

21977 4500998
20856 45099802
21862 4501626
21781 4501003
21975 4501000
421987 4501040
424073 4501024
424081 4501022

kıranören
Kıranören-1
Kıranören-2
Kıranören-3
dereçatı-1
dereçatı-2
dereçatı-3
dereçatı-4
dereçatı-5
dereçatı-6

fina enerji

HÜSEYİN
HOCA
NUMUNELERİ

97.000
34.800
5.470
3.590
57.920

49.3 5296.54 1544.3 9070
6.25 19437.2 1632.1
4.56 6103.63 6467.4
1.55 10386.4 3070.4

165.110
66.750
4.270

2.278
7.945
2.211
7.979
2.195
7.955

9070
fina enerji

Hüseyin Hoca numuneleri

46-0057

17. Notlar :